ZEITSCHRIFT
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie)
und
Pflanzenschutz
mit besonderer Berücksichtigung der Krankheiten
von landwirtschaftlichen, forstlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen.

41. Jahrgang. **März 1931** Heft 3.

Originalabhandlungen.

Kiefernspannerstudien.

Von Ing. Julius Frydrychewicz, Warschau-Polen.

Mit 5 Tabellen und 2 Abbildungen.

„Mit Kiefernspinner, Forleule, Kiefernspanner zusammen bildet die Nonne die Insektengruppe, welche im heutigen Stande der Forstwirtschaft die Forstexistenz immer bedroht" — so habe ich in meiner vorigen Arbeit (4) gesagt. Man muß anerkennen, daß der Schädlichkeitsgrad des Kiefernspanners vielleicht der kleinste zwischen allen diesen Insekten ist. Das liegt aber mehr an der Art des Fraßes und der Fraßzeit dieses Insektes als an geringerer Gefräßigkeit. Der Fraß der Raupen dieses Schmetterlinges dauert — ähnlich wie bei anderen Arten — ungefähr 3 Monate, es sind dies die Sommer- und Herbstmonate, also die Hälfte von Juli, August, September und die Hälfte von Oktober. In dieser Zeit wird der Umlauf der Säfte wie auch das Wasserverdunsten durch die Blätter schwächer und deshalb wirkt der Blattverlust auf die Pflanze nicht so schädlich wie während des Frühlings, indem die physiologischen Prozesse sehr schnell ablaufen. Wir müssen aber bedenken, daß auch ein Massenauftreten dieses Schädlings stattfindet — Professor Sitowski (2) hat in Polen in den Forsten des Umkreises von Sandomierz 400 Puppen auf einem Quadratmeter gefunden — und daß solche Mengen der Raupen sehr schädlich werden, gleichgültig, ob sie während des Herbstes oder während des Frühlings fressen.

Meine Beobachtungen über die Kiefernspannerraupen hatten den Zweck, die Masse der verzehrten Nadeln wie auch das Gewicht der Raupe und des Kotes während der Fraßperiode zu feststellen. Ehe ich aber die Resultate meiner Beobachtungen darstellen werde — will

ich zuerst an die Hauptmomente aus der Biologie dieses Schädlings erinnern. Die Schmetterlinge schwärmen von Mitte Mai bis zu den ersten Tagen vom Juli. Sie fliegen tagsüber (sehr lebhaft während der Morgenstunden: 7—11). Die Nadeln der Kiefer werden von dem Weibchen mit den Eiern reihenweise belegt. Die Raupen schlüpfen in den ersten Wochen des Juli und fressen fast bis Ende Oktober. Gegen ungünstige Witterungseinflüsse sind sie äußerst widerstandsfähig — manchmal tötet sie das Einfrieren nicht. Man kann eine so eingefrorene Raupe zerbrechen und in solchem Falle stirbt sie natürlich ab, nehmen wir sie aber in die Stube, so wird sie wieder aufleben. Die Raupen verpuppen sich in der Streu oder in dem mineralischen Boden im November und die Schmetterlinge schlüpfen im Mai und Juni. Die Raupen sind grün und kriechen sehr charakteristisch wie alle Spannerraupen.

Der Kiefernspanner hat schon manchmal großen Schaden veranlaßt. Man muß nur ein Lehrbuch des Forstschutzes lesen, um sich hievon zu überzeugen. Ich will nur an einen Fraß in der Kolbitz-Letzlinger Heide erinnern, wo man 1200000 fm Holz hauen mußte. Zur Aufarbeitung brauchte man 2000 Arbeiter.

Die Methodik der Beobachtungen war dieselbe wie bei meinen früheren Arbeiten, d. h. vom Schwammspinner (3) und von der Nonne (4). Ich züchtete die Raupen in mehreren Schächtelchen, deren Deckel und Boden aus Etamin gemacht wurden und welche auf Drähte aufgestellt wurden, um den Raupen Luftströmung zu verschaffen. Der Inhalt des Schächtelchens betrug gegen 300 ccm. An einem Tage setzte ich den Raupen einen kleinen Kiefernzweig vor, dessen Gewicht bis zum Milligramm festgestellt wurde und am anderen Tage wog ich denselben Zweig nocheinmal. Die Differenz zwischen diesen beiden Gewichten — nach Berücksichtigung des Prozentsatzes des Austrocknens — gab das Gewicht der verzehrten Nadeln. Um den Prozentsatz des Austrocknens zu berücksichtigen — sollte man ihn sofort festellen. Ich machte es so, daß ich in ein besonderes Schächtelchen zwei Kiefernzweige ohne die Raupen stellte und diese Zweige wurden ebenso wie die Zweige, auf welchen die Raupen fraßen — zweimal gewogen. Natürlich verminderte sich nach 24 Stunden das Gewicht des Zweiges. Aus der Differenz zwischen diesen beiden Gewichten konnte man den Prozentsatz des Austrocknens feststellen. Außerdem notierte ich auch Tag für Tag das Gewicht der Raupen und des Kotes und die Zahl der Kotkrümchen. Die Ermittlung des Gewichtes der Raupe und des Kotes ist selbstverständlich und eine Erklärung ist hiezu nicht nötig. So züchtete ich 25 Raupen. Die betreffenden ziffernmäßigen Resultate meiner Beobachtungen stellte ich in der ersten Tabelle dar.

Tabelle 1.

Der Tag		Das Gewicht der gefressenen Nadeln	Das Gewicht der Raupe	Der Kot		Die Gefräßigkeit
Nr.	Das Datum	mg	mg	Das Gewicht mg	Die Zahl der Krümchen	
1	2	3	4	5	6	7
1	17. VII	4	0.41	0.03	8	9,7
2	18. III	4	0.41	0.03	8	9,7
3	19. VII	4	0.41	0.03	8	9,7
4	20. VII	12	0.70	0.12	41	16,0
5	21. VII	13	0.80	0.18	44	16,0
6	22. VII	11	0.54	0.24	72	20,3
7	23. VII	10	0.57	0.28	78	20,1
8	24. VII	5	0.59	0.15	36	8,5
9	25. VII	5	0.59	0.11	30	8,6
10	26. VII	5	0.67	0.13	34	7,4
11	27. VII	5	0.77	0.12	34	6,5
12	28. VII	5	0.77	0.13	33	6,4
13	29. VII	4	0.91	0.11	28	4,4
14	30. VII	4	0.96	0.10	24	4,3
15	31. VII	16	1.35	0.20	36	11,8
16	1. VIII	14	1.38	0.22	40	10,2
17	2. VIII	12	1.57	0.25	50	7,6
18	3. VIII	13	1.61	0.27	49	7,4
19	4. VIII	17	2.10	0.40	58	7,9
20	5. VIII	18	2.19	0.44	62	7,7
21	6. VIII	12	2.87	0.36	52	4,1
22	7. VIII	13	2.93	0.37	53	4,0
23	8. VIII	17	3.20	0.45	42	5,3
24	9. VIII	10	3.10	0.32	31	3,2
25	10. VIII	11	3 12	0.32	31	3,3
26	11. VIII	15	3.50	0.42	30	4,3
27	12. VIII	14	3.53	0.40	23	4,4
28	13. VIII	18	3 90	0.62	22	4,6
29	14. VIII	17	3.93	0 60	21	4,6

Der Tag		Das Gewicht der gefressenen Nadeln	Das Gewicht der Raupe	Der Kot		Die Gefräßigkeit
Nr.	Das Datum	mg	mg	Das Gewicht mg	Die Zahl der Krümchen	
1	2	3	4	5	6	7
30	15. VIII	22	4.64	0.61	20	4,7
31	16. VIII	23	4.62	0.70	22	4,9
32	17. VIII	33	5.66	1.33	41	5,8
33	18. VIII	31	5.64	1.31	42	5,6
34	19. VIII	32	9.10	1 80	36	3,4
35	20. VIII	31	9.12	1.79	35	3,4
36	21. VIII	33	10	1 90	38	3,3
37	22. VIII	32	11	1.70	34	2,9
38	23. VIII	32	10	1.30	26	3,2
39	24. VIII	33	10	1.18	24	3,3
40	25. VIII	31	12	1.80	36	2,6
41	26. VIII	27	18	2.03	20	1,5
42	27. VIII	28	17	2.06	17	1,5
43	28. VIII	28	18	2.50	23	1,5
44	29. VIII	35	21	4.09	33	1,7
45	30. VIII	38	22	5.00	40	1,7
46	31. VIII	39	23	5.00	40	1,7
47	1. IX	31	25	5.38	42	1,2
48	2. IX	50	31	6.77	51	1,6
49	3. IX	44	33	7.47	56	1,3
50	4. IX	32	35	6.53	39	0,9
51	5. IX	37	37	6.50	39	1,0
52	6. IX	34	39	6.96	41	0,9
53	7. IX	35	41	6.90	37	0,8
54	8. IX	19	43	5.20	21	0,4
55	9. IX	20	45	5.30	22	0,4
56	10. IX	44	47	12.50	50	0,9

Der Tag		Das Gewicht der gefressenen Nadeln	Das Gewicht der Raupe	Der Kot		Die Gefräßigkeit
Nr.	Das Datum	mg	mg	Das Gewicht mg	Die Zahl der Krümchen	
1	2	3	4	5	6	7
57	11. IX	36	52	10.70	43	0.7
58	12. IX	35	56	10.30	43	0.6
59	13. IX	29	56	7.40	25	0.5
60	14. IX	43	57	12.71	38	0.7
61	15. IX	33	56	9.44	33	0.6
62	16. IX	48	61	11.40	34	0.8
63	17. IX	50	70	16.00	48	0.7
64	18. IX	38	71	10.80	32	0.5
65	19. IX	37	70	10.75	31	0.5
66	20. IX	65	83	16.62	50	0.7
67	21. IX	58	88	17.40	52	0.6
68	22. IX	45	94	15.70	47	0.5
69	23. IX	52	103	17.90	54	0.5
70	24. IX	66	102	22.30	45	0.6
71	25. IX	44	100	12.10	24	0.4
72	26. IX	45	100	12.15	24	0.4
73	27. IX	79	112	25.70	51	0.7

Aus dieser Tabelle würde hervorgehen, daß das Raupenstadium 73 Tage dauert und daß während dieser Zeit die Raupe 1986 mg der Nadeln verzehrte. Ich muß aber betonen, daß am 73. Tage, das heißt am 28. September 1929, nur eine Raupe sich verpuppte, andere Raupen fraßen weiter und verpuppten sich später. Weitere Beobachtungen konnten nicht gemacht werden, da ich von Warschau abfahren mußte. Die Zahl 73 Tage war also in meinen Beobachtungen die kürzeste Fraßzeit der Raupen. Die einzige Puppe, die am 28. September nach 73 Fraßtagen fertig war, wog 78 mg. (Es ist interessant mit diesem Gewichte das Gewicht der Puppe des Schwammspinners und der Nonne zu vergleichen. Die Nonnenpuppe (♂) wiegt 198 mg, die ♀ 320 mg; die entsprechenden Ziffern für den Schwammspinner sind 420 mg für das Männchen und 890 mg für das Weibchen.) Wenn wir 30—40 mg als durchschnittliches

Gewicht einer Kiefernspannerraupe annehmen, so bekommen wir das Resultat, daß eine Spannerraupe ungefähr 60 Nadeln frißt. Man kann also sagen, daß die Raupe vom Kiefernspanner im Vergleich zur Kiefernspinnerraupe, welche gegen 1000 Nadeln derselben Größe frißt, einen mäßigen Appetit hat.

Ebenso wie in meinen früheren Arbeiten verstehe ich unter dem Begriff „die Gefräßigkeit der Raupe" die Proportion zwischen dem Gewichte der verzehrten Nadeln und dem Gewichte der Raupe. Da ich bei dieser Arbeit Beobachtungen über die einzelnen Stadien (von einer Häutung bis zur anderen) nicht machte, habe ich die Gefräßigkeit für jeden Tag berechnet. Diese Ziffern sagen uns, daß die Gefräßigkeit sich, ähnlich wie bei dem Schwammspinner und Nonne, mit dem Alter der Raupe vermindert. In den ersten Wochen erreicht die Gefräßigkeitsziffer 20,3, um sich am Ende der Fraßperiode auf 0,4 zu vermindern. Und, obgleich diese Verminderung nicht konstant ist — sieht man doch kleinere oder größere Schwankungen —, und kann diesen Abfall ohne Zweifel feststellen. Nach den Ziffern der ersten Tabelle wurde die erste Kurvendarstellung gemacht.

Die Raupen fraßen von 17. Juli bis zu dem 27. September. Um sich zu orientieren, in welcher Zeit die Raupen die größte Menge der Nadeln fressen, teilen wir diesen Zeitraum in fünf zweiwöchige Perioden: 1. von 17. VII. bis 31. VII., 2. 1. VIII. bis 15. VIII., 3. 16. VIII. bis 31. VIII., 4. 1. IX. bis 15. IX., 5. 16. IX. bis 27. IX. Für diese Perioden habe ich Ziffern in der zweiten und dritten Tabelle gegeben.

Nach diesen Tabellen sieht man, frißt die Raupe von der Mitte des August bis zu Ende der Fraßperiode etwa 1655 mg; das macht 83% der ganzen vertilgten Menge. Wir sehen also, daß sich verschiedene technische Bekämpfungsmittel noch in der zweiten Hälfte des August anzuwenden lohnt, weil erst dann die Raupen die größten Mengen der Nadeln vertilgen.

Die dritte Tabelle ist wichtig für die Bestimmung der Invasionsgefahr des Spanners in irgendeinem Bestande. Wenn wir wissen, welche Menge des Kotes eine Raupe alltäglich in einzelnen Fraßperioden produziert, so können wir leicht die Zahl der Raupen auf einem Baume bestimmen. Man braucht nur unter diesen Bäumen Tücher auszubreiten und während eines Tages (d. h. 24 Stunden) auf sie den Kot fallen zu lassen. Die Menge des abgefallenen Kotes muß man durch die, während eines Tages und von einer Raupe produzierte Kotmenge teilen, um die Zahl der auf diesem Baume vorhandenen Raupen zu bekommen.

Außerdem habe ich für diese Tabelle die durchschnittliche Gefräßigkeit, wie auch das durchschnittliche Gewicht der Raupe während jeder Periode berechnet. Die Zahlen dieser Tabelle waren die Grundlage für die zweite Abbildung.

Tabelle 2.

Die summarischen Größen in einzelnen Stadien

Die Größe	Das Stadium	17.VII -31.VII	1.VIII -15.VIII	16.VIII -31.VIII	1.IX —15.IX	16 IX —27.IX	Zusammen
Der Fraß	mg	108	223	506	522	627	1986 mg =
	in % %	5.35	11.64	25.38	26.19	31.44	= 100 %
Der Kot	Das Gewicht mg	1.96	6.06	35.49	120.06	188.82	352.39
	Die Zahl der Kotkrümchen	514	586	507	580	492	2679

Tabelle 3.

Die täglichen Mengen in einzelnen Stadien.

Die Größe	Das Stadium	17.VII -31.VII	1.VIII -15.VIII	16.VIII -31.VIII	1.IX —15.IX	16.IX —27.IX
Der Fraß	mg	7,2	14,8	31,63	34,80	52,25
Der Kot	mg	0,13	0,40	2,36	8,00	12,58
	Die Zahl der Kotkrümchen	34	39	31	38	41
Das Gewicht der Raupe	mg	0,69	2,90	12,88	43,53	87,83
Die Gefräßigkeit	—	10,65	5,65	3,02	0,83	0,57

Es ist endlich sehr interessant, die betreffende Kiefernspannerzahlen mit denselben Zahlen für andere Schädlinge — also Schwammspinner und Nonne — zu vergleichen. Eine solche Vergleichung habe ich in der vierten Tabelle gemacht.

Aus dieser Tabelle geht hervor, daß wir relativ die größten Gewichte bei dem Schwammspinner treffen, am gefräßigsten ist aber der Kiefernspanner, obgleich er die kleinsten Mengen frißt. Wir müssen bedenken, daß die Perioden, für welche man die Gefräßigkeit des Kiefernspanners berechnet hat, den Perioden für zwei andere Insekten nicht vollständig entsprechen. Da ich bei dem Kiefernspanner, wie schon gesagt — die Beobachtungen nicht für die einzelnen biologischen Stadien durchführen konnte, habe ich willkürlich zweiwöchige Perioden eingeführt. Es ist möglich, daß dies die Ursache ist, daß der Gefräßigkeitsabfall beim Kiefernspanner so gleichmäßig erscheint. Mit dem

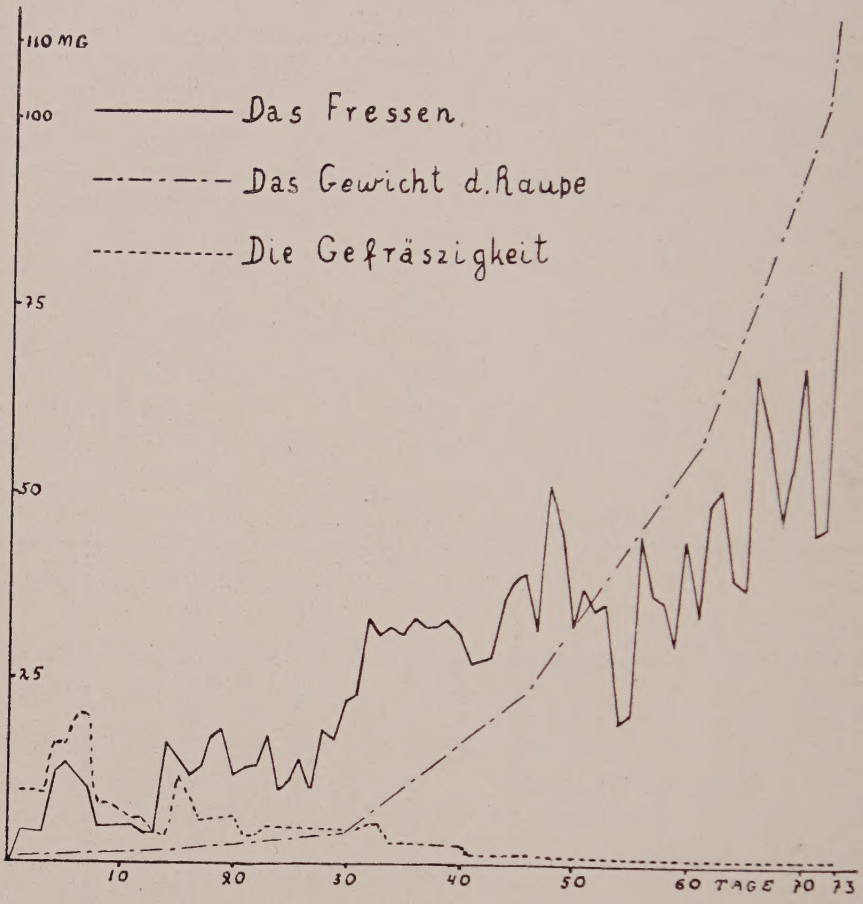

Abbildung 1.

Tabelle 4.

Die Größe / Die Art	Das Gewicht des gefressenen Futters	Das Gewicht der Raupe	Das Gewicht des Kotes
Bupalus piniarius L.	1986 mg = 60 Kiefernadeln	minimum 0,41 mg durchschnittlich 29,56 mg maximum 112,00 mg	352 mg
Lymantria monacha L.	5071 mg = 1390 Fichtennadeln	minimum 0,56 mg durchschnittlich 92,79 mg maximum 467,00 mg	1308 mg
Lymantria dispar L.	12 376 mg = 27 Eichenblätter	minimum 0,73 mg durchschnittlich 304,64 mg maximum 1120,00 mg	2332 mg

Abbildung 2.

Die Vergleichung der Gefräßigkeit.

Das Stadium / Die Art	I	II	III	IV	V
Bupalus piniarius L	10.65	5.68	3.02	0.83	0.57
Lymantria monacha L	3.78	0.83	0.56	0.47	0.57
Lymantria dispar L	4.80	2 90	1.80	0.90	0.50

Worte relativ will ich sagen, daß obgleich der Schwammspinner mehr als der Kiefernspanner frißt (in mg), die Proportion zwischen dem Gewichte der verzehrten Nadeln und dem Gewichte der Raupe größer ist beim Kiefernspanner wie beim Schwammspinner. Der Schwammspinner verzehrt im allgemeinen 12.376 mg, aber die Gefräßigkeit ist nur 4.80, der Kiefernspanner verzehrt 1986 mg — die Gefräßigkeit ist 10.65 (Tab. 4). Die Zahl 12.376 mg ist also nur relativ größer als 1986 mg, weil wir sagen können, daß die Kiefernspannerraupe mehr als die Schwammspinnerraupe frißt da die letztere schwerer ist als die erstere.

Das Material für diese Arbeit, nämlich die Eier des Kiefernspanners, habe ich aus Deutschland von Professor Wolff bekommen. Professor Wolff war schon manchmal gegen mich sehr freundlich, wofür ihm hier bestens gedankt sei. Am 15. Juli 1929 habe ich eine Sendung der Kiefernnadeln, welche mit den Kiefernspannereiern dicht belegt waren, bekommen. Ich habe diese Gelegenheit benützt, mich zu überzeugen, in welcher Weise das Kiefernspannerweibchen die Eier legt, d. h. wieviel Eier in einem Eierhäufchen sind. Heß (1) schreibt in seinem Handbuch des Forstschutzes folgendes: „Im ganzen legt das ♀ durchschnittlich 80—110 Eier, im Höchstfall (nach Wolff) 160; Knauth fand bei Untersuchung von 22 ♀♀ im Durchschnitt 107. An eine Nadel werden in der Regel 4—12 Eier abgelegt, höchstens 25 (Bernas). Vereinzelte oder klumpenförmige Eiablage hängt vielleicht mit Erkrankungs- oder Schwächezuständen des ♀ zusammen". In dem mir von Professor Wolff zugesandten Eimaterial waren im Ganzen 655 Eihäufchen, welche 3613 Eier enthielten. Das kleinste Eihäufchen bestand natürlich nur aus einem Ei; ich habe 54 solche Häufchen gefunden; das größte (ein einziges) hatte 32 Eier. 101 Häufchen enthielten 3 Eier. Die größte Zahl der Eier wurde in den Häufchen, welche fünf Eier enthielten erreicht, da die Zahl solcher Häufchen 83 und die Zahl der Eier in diesen Häufchen zusammen 415 Stück betrug. Die Häufchen, in welchen 3—9 Eier waren, machten 69% aller Häufchen aus und enthielten 65% aller Eier. Man konnte also solche Häufchen als charakteristisch für den Kiefernspanner bestimmen. Alle dies betreffende Ziffern habe ich in der fünften Tabelle dargestellt.

Tabelle 5.

Die Zahl der Eier in dem Häufchen	Die Zahl solcher Häufchen	Die Zahl der Eier in diesen Häufchen	Die Zahl der Eier in dem Häufchen	Die Zahl solcher Häufchen	Die Zahl der Eier in diesen Häufchen
1	54	54	13	15	195
2	66	132	14	11	154
3	101	303	15	2	30
4	91	364	16	3	48
5	83	415	17	2	34
6	67	402	18	4	72
7	37	259	19	1	19
8	43	344	—	—	—
9	29	261	—	—	—
10	17	170	—	—	—
11	16	176	—	—	—
12	12	144	32	1	32

Eine gewisse Zahl der Eier war tot. Manche von ihnen waren vertrocknet, haben aber ihre grüne Farbe behalten, andere waren schwarz — wahrscheinlich parasitiert. Die erste Gruppe zählte 225 Stück, also 6,2% aller Eier, die andere Gruppe hatte 474 Stück = 13,1%. Aus 699 Eiern = 19,3% der ganzen Eierzahl sind Raupen nicht entschlüpft.

Literatur:

1. Heß-Beck, Forstschutz, Neumann-Neudamm 1927.
2. Sitowski, L., „Z biologji poprocha cetyniaka (Bupalus piniarius L.) w puszczy sandomierskiej. Prace Naukowe Uniwersytetu Poznanskiego Poznan 1922.
3. Frydrychewicz, J. „Zerowanie gasienic Brudnicy nieparki w swietle cyfr i pewne dane z jej biologji." Roczniki Nauk Rolniczych i Lesnych Poznan 1928.
4. Frydrychewicz, J., „Nonnenstudien". Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie) und Pflanzenschutz Stuttgart 1930, Bd. 40.

Zur Entstehung von Kiefern-Buschbildungen.

Von Dr. Ernst, Regierungsforstrat.

Mit 9 Abbildungen.

In ausgedehnten Gebieten Bayerns sowohl, wie auch in anderen Teilen Deutschlands finden wir Kiefernkulturen, die erst nach langem Kränkeln und Krüppeln mühsam zum Schluß kommen, Jahrzehnte lang keine Schäfte, sondern nur buschförmige, vielgipfelige Gebilde schaffen und im Alter jämmerliche, minderwertige Bestände ergeben. Besonders auffallend ist dabei in der Jugend der Buschwuchs in den Kulturen.

Neuerdings hat besonders Rebel in seinem Buch „Waldbauliches aus Bayern"[1]) solche verkrüppelte Kulturen geschildert. Die Ursachen dieser Verkrüppelung und die Art, wie sie an der Einzelpflanze vor sich geht, sind noch ziemlich unbekannt. Meist werden Schütte, Sommerdürre und besonders die verschiedenen Kieferntriebwickler dafür verantwortlich gemacht. Diese Schädlinge spielen gerade in den Kulturen schlechtesten Kiefernwuchses zweifellos eine ganz bedeutende Rolle. Daneben aber kann man und zwar nach meinen Beobachtungen fast noch häufiger als diese Krankheiten noch 2 andere Erscheinungen beobachten, von denen ich bisher keine eingehenderen Beschreibungen finden konnte[2]). Auch den zuständigen Wirtschaftern sind sie noch nicht besonders aufgefallen: Das doppelte Austreiben der Kiefern *(Pin. silvestris)* in demselben Jahre und der Sommer-Wildverbiß.

[1]) Rebel, Waldbauliches aus Bayern, Bd. I, S. 89 ff.

[2]) Ein analoger Fall zum „doppelten Austreiben" ist durch v. Tubeuf an jungen *Pinus montana arborea*, die 3 Quirls im gleichen Jahr gebildet haben, beschrieben worden (v. Tubeuf: „Wiederholte Quirlbildung bei Kiefern der *silvestris*-Gruppe". Naturw. Zeitschr. für Forst- u. Landwirtschaft 1915 S. 550).

Das „doppelte Austreiben" — ich will es vorläufig einmal so nennen, obwohl diese Bezeichnung vielleicht nicht ganz richtig ist — kommt sehr häufig vor. Man kann es in Kiefernkulturen der verschiedensten Wuchsgebiete und fast in allen Kulturen feststellen. So habe ich es in den Forstämtern Wondreb-Waldsassen, im Reichswald, Schwabach, München Süd und Starnberg, aber auch in vielen anderen Gegenden beobachten können. In einer 9jährigen Kultur im Forstamt Starnberg, die ich genauer daraufhin beobachtete, war die Erscheinung an jeder 40. Pflanze zu sehen, im Phyllitgebiet tritt sie noch viel häufiger auf.

Der Befund ist dabei folgender:

(Vergleiche Bild 1, 1a, 1b und 1c (benadelt), 2: Nadeln entfernt, Bild 3: aufgeschnitten, um die gesunden Triebe und Knospen zu zeigen, derselbe Trieb wie Bild 2 (ebenso 3a); Bild 4 und 4a: 2jährige Kie-Sämlinge aus dem Saatbeet von Schwabach.)

Der sonst völlig normale Trieb schließt wie gewöhnlich mit einer Gipfelknospe und einem Kranz Quirlknospen ab. Von diesen Quirlknospen sind einige verlängert (manchmal nur 1, meist 2 gegenständige, häufig alle Seitenknospen und in eingen Fällen dazu auch noch die Gipfelknospe selbst). Bei dieser Verlängerung kommen nun alle Übergänge vor, vom einfachen „Gestieltsein" der Knospe, wobei der kurze Stiel nur mit auseinander gezogenen Knospenschuppen bedeckt ist, zum längeren Stiel mit ergrünten Knospenschuppen (Primärblättern) bis zum Austreiben von Kurztrieben aus den Achseln der Knospenschuppen, sodaß dann ein völlig ausgebildeter 2. Trieb desselben Jahres entsteht. Man sieht auf diesen Neubildungen, die von Ende August an zu finden sind, stets völlig ausgebildete Knospen, je nach Stärke und Länge der Triebe, 1, 2 oder auch einen regelrechten 2. Quirl mit einer Endknospe in der Mitte. Ich habe nie gesehen, daß sich zu diesen „2. Austrieben" die Knospe geöffnet hätte, sondern es hat den Anschein, als ob die Knospe an ihrer Basis sich strecke, ohne an der Spitze aufzugehen. Der Ausdruck „Austreiben" wäre damit also nicht am Platze. Da es aber trotzdem möglich wäre, daß eine Art „Johannistriebbildung" stattfindet, möchte ich alle Leser bitten, diese noch ungeklärten Eigenschaften zu beobachten und über ihre Beobachtungen zu berichten. Die Quirlknospen dieser 2. Triebe kommen dabei ebenfalls zwischen den Knospenschuppen der Hauptknospe hervor, zuweilen völlig (s. Bild 3 und 3a), zuweilen nur mit der Spitze; im letzteren Fall sind sie dann noch von den Schuppen der Hauptknospe gedeckt. Die Nadeln dieses 2. Triebs bleiben meist sehr kurz, ihre Kurztriebe selbst und die Nadelscheiden sind zuweilen noch unter den Knospenschuppen verborgen. (Auf Bild 2 sind Nadeln erkennbar, die mitten aus der etwas gestreckten Knospe hervorsprießen.) In stärkeren Fällen sieht man jedoch auch 2. Triebe, die sich eigentlich nur durch ihre gestauchte, kurze Form

und die ganz dichtstehende Benadelung von einem normalen Seitentrieb unterscheiden (Bild 1). Die reguläre Gipfelknospe ist bei solchen Pflanzen manchmal von *Tinca turionana* ausgehöhlt. Daß dieser Befall aber nicht die Ursache des Austreibens ist, geht daraus hervor, daß in der Mehrzahl der Fälle die Gipfelknospe völlig gesund ist (s. hiezu Bild 3 und 3a mit gespaltenem Trieb und gespaltener, völlig gesunder Gipfelknospe) und im folgenden Jahre austreibt. Es scheint eher umgekehrt, daß die völlig von den Nadeln der Neubildungen bedeckte Gipfelknospe besonders gern von den *Tinea*-Faltern zur Eierablage aufgesucht wird.

Die Veranlagung zum doppelten Austreiben scheint individuell zu sein. An derselben Pflanze läßt sie sich oft mehrere Jahre hintereinander nachweisen. Dabei sind es nicht etwa kranke oder beschädigte Pflanzen, sondern zumeist besonders kräftige, üppig benadelte Individuen. Das Alter spielt keine ausschlaggebende Rolle: Schon an 2-jährigen Pflanzen (s. Bild 4 und 4a) kann man solch doppeltes Austreiben beobachten. Ganz besonders häufig ist es dann in den jungen, noch nicht geschlossenen Kulturen, während es nach Eintritt des Schlusses seltener wird und schließlich aufhört. Wenigstens ist mir ein Fall aus einem Stangenholz noch nicht bekannt geworden.

Feuchte, lehmige, feinkörnige und dichte Böden (Moränenlehm, Lößböden, Phyllitboden, „Melm“ und Keuperletten) scheinen das doppelte Austreiben zu begünstigen. Auch scheint es, daß es besonders häufig nach nassen Jahren auftritt. Schon 1928 war mir die Erscheinung in einem besonders feuchten Saatbeet mit sehr schwerem Boden an 2-jährigen Kiefersämlingen in Grafrath aufgefallen: Eine Auslese solcher büscheliger Pflanzen („Bubiköpfe“) wurde daraufhin, im Vergleich mit besonders guten, eingipfeligen Exemplaren aus dem gleichen Saatbeet an eine sonnige, trockene Stelle mit lockerem Boden verschult. Daraufhin trieben sämtliche Pflanzen normal aus (1928 und 1929), bildeten aber, wohl durch die Verschulung geschwächt, nur kurze, schwache Gipfeltriebe. 1930 erfolgte zum 1. Mal wieder ein kräftiger, langer Gipfeltrieb und nach dem regnerischen Sommer zeigt sich jetzt auch wieder bei einer Anzahl der Pflanzen, auch bei ausgelesenen schlanken, eingipfeligen, am Ende des 1930-Triebes ein 2. Austreiben und damit „Bubikopfbildung“.

Die verlängerten Seitenknospen stehen nun im Frühjahr von Anfang an höher als die eigentliche Gipfelknospe, die, wenn die Neubildungen benadelt sind, völlig von den Nadeln eingewickelt und zugedeckt ist. Zuweilen besitzt die Gipfelknospe genügend Kraft durchzustechen und sich als Haupttrieb durchzusetzen: Da aber auch die Endknospen der Neubildungen senkrecht in die Höhe wachsen, entstehen Zwieselbildungen. Sehr oft gelingt es aber der Gipfelknospe überhaupt nicht

mehr, ihre Vorherrschaft zu wahren, sie bleibt kurz, etwas gestaucht und zwei oder noch mehr Triebe der verlängerten Seitenknospen übernehmen die Führung: Damit ist der Busch fertig, ganz besonders dann, wenn sich das Spiel mehrere Jahre hintereinander wiederholt, was bei der individuellen Veranlagung zu diesen Bildungen häufig der Fall ist. Die Bilder 5 und 5a zeigen deutlich, wie solche Zwieselbildungen entstehen. (2 Quirle von 1929, dann 1930 der normale Gipfeltrieb und der ebenfalls gipfelartig aufstrebende Mitteltrieb des 2. Quirls, der bei Bild 5 i. J. 1930 wieder doppelt ausgetrieben hat.).

Eine Erscheinung, die vielleicht mit diesem eigenartigen doppelten Austreiben zusammenhängt, konnte heuer auf der schon mehrfach erwähnten Kiefernkultur im Forstamt Starnberg beobachtet werden: Es sind Triebbildungen, die sich im Verlauf eines Längstriebs, also nicht von Anfang an, gabeln, ohne daß irgend eine Ursache dafür gefunden werden konnte. An den Trieben, weder an benadelten, noch an unbenadelten, noch auch an aufgeschnittenen, läßt sich eine Verletzung oder Besonderheit nicht erkennen. Die im Querschnitt erst runde Markröhre wird bald haarnadel-biskuitförmig, teilt sich dann in 2 Markröhren, wobei auch der Trieb selbst, der bis dahin im Querschnitt kreisrund war, allmählich oval wird und schließlich entstehen ohne Knospenbildung oder Spalterscheinung aus dem einen, 2 normale gesunde Triebe (s. Abb. 6, 7 und 8). (Derselbe Trieb mit und ohne Nadeln, sowie ein durch das Mark gespaltener Trieb, bei dem, um die photographische Aufnahme zu erleichtern, das Mark rot gefärbt wurde.) Die Erscheinung ist nur auf dieser Fläche bisher beobachtet worden. Da dort Ende Mai 1930 ein stärkerer Hagelschlag niedergegangen ist, wäre es nicht ausgeschlossen, daß Verletzungen des eben in vollster Tätigkeit befindlichen Vegetationskegels die Teilung in 2 Sprosse veranlaßt haben könnten: Doch sind, wie schon erwähnt, nirgends Spuren einer solchen Verletzung nachweisbar.

Der Wildverbiß an den gerade austreibenden Sprossen ist ebenfalls eine, besonders in Gebieten mit wenig Frühjahrsbodenäsung (Heidekrautgebieten) sehr häufige Erscheinung, die man nur selten und dann als ganz nebensächlich erwähnt findet[1]). Er wird meist übersehen oder als Winterverbiß betrachtet. Er findet nicht nur an Kiefer, sondern auch an allen andern, vom Wild besonders geschätzten Holzarten (Fichte, Lärche)statt. Während aber in ausgesprochenen Kieferngebieten die Föhre im Winter nur wenig angenommen wird, sind die Beschädigungen im Mai recht fühlbar. Die verbissene Pflanze reagiert zuerst durch starken Harzfluß an der Wundstelle. Dann schwellen noch in der gleichen Vegetationszeit die Nadelscheidenknospen der der Verletzung nächststehenden Kurztriebe kräftig an und schließen sich zu einem quirlähnlichen Kranz zusammen, der aber vom echten Quirl leicht zu unterscheiden ist dadurch,

[1]) z. B. Godbersen, Die Kiefer, Berlin, S. 123.

daß die Knospen nicht in einer horizontalen Ebene, sondern die einen höher, die andern tiefer stehen[1]). Die am höchsten stehende (bezw. stehenden) krümmt sich dabei senkrecht auf und versucht die fehlende Gipfelknospe zu ersetzen (s. Bild 9). Sind mehrere Knospen annähernd gleichwertig, so ist damit das Schicksal der Pflanze, buschförmig zu werden, besiegelt, besonders dann, wenn der Verbiß sich mehrere Jahre wiederholt, was ja meist der Fall ist. Man wird nicht fehl gehen, wenn man annimmt, daß das Stocken und „nur in die Breite wachsen" der Kiefernkulturen in Heidegebieten vielfach auch eine Folge dieses Sommerverbisses ist.

Die vorliegende kleine Arbeit kann und will keinen Anspruch auf Vollständigkeit machen. Sie will vielmehr auf diese bisher nirgends erwähnten Erscheinungen und ihre Folgen aufmerksam machen und diejenigen, die mit krüppelig und buschig werdenden Kiefernkulturen zu tun haben, zu weiteren Beobachtungen anregen: Für Mitteilungen wäre der Verfasser sehr dankbar. Bei den noch geringen Beobachtungen, die bisher vorliegen, können natürlich auch keine Angaben gemacht werden, wie den Schädigungen vorgebeugt werden könnte. Sollte es sich bewahrheiten, was aus den Beobachtungen einiger Jahre geschlossen werden könnte, daß das doppelte Austreiben 1. individuell ist und 2. von der Bodenfeuchtigkeit abhängt, so wäre zu empfehlen, 1. solche Bubiköpfe, aus den sich schließenden Kulturen zu entfernen (bis dahin kann man sie als Bodendeckung ruhig belassen), und 2. der Kiefer als Mischhölzer (wenigstens für das Jugendstadium) solche Holzarten oder Pflanzen beizugeben, die besonders im Spätsommer und Herbst viel Wasser verbrauchen und den Boden trocknen und lockern. Die dichten, schweren Böden, auf denen man die Erscheinung besonders häufig findet, sind meistens auch mineralisch kräftig: man ist da versucht, an den alten Spruch zu denken: „Die Fohre will keinen fetten Boden". Der Frühjahrsverbiß aber ist durch Schmier- und Spritzmittel, Klammern und Papier und was sonst noch alles gegen den Winterverbiß angewandt wird, nicht zu hindern. Da wird nur die Anpflanzung früh austreibender, vom Wild gern genommener anderer Pflanzen als Ablenkung helfen, die das Wild nach langer Trockenäsung an den harten Heidestengeln sicher gerne annimmt, lieber als die harzigen Nadelhölzer. Ob die Wiedereinbürgerung der durch den *homo foresticus* systematisch aus dem Walde verdrängten Weichhölzer und Äsungspflanzen nicht überhaupt auch gegen den Winterverbiß am Ende zweckmäßiger und billiger ist als das alljährliche Teeren, Schmieren und Zäunen, kann im Rahmen dieser Abhandlung nicht entschieden werden.

[1]) Siehe hiezu auch: v. Tubeuf: die Reproduktionsknospen der Kiefer. Diese Zeitschrift 1930 S. 561 ff. (bes. Abb. 7 S. 565: Treibende Scheidenknospen der Kurztriebe v. *Pinus Strobus*)!

1

1a

1b

1c

2

3

3a

4

4a

5

5a

6

7

8

9

Der praktische Fall in der Pathologie.

Betrachtungen von Professor von Tubeuf.

1. Ausbildung von Pflanzenpathologen.

Die Pflanzenpathologie ist eine Wissenschaft, die sich auf das Gesamtgebiet der Naturwissenschaften stützt und sich mit den Krankheiten der Pflanzen beschäftigt. Hieraus ergibt es sich, daß sie zumeist in der Hand des Botanikers liegt.

Sie wird sich in der Regel auf die Krankheiten der Kulturpflanzen spezialisieren, doch ist das bei Studium und Forschung weniger der Fall als bei der Auswertung der Pflanzenpathologie für den Pflanzenschutz, denn dieser ist naturgemäß den Kulturpflanzen gewidmet. Für den Pflanzenschutz ist es sogar zweckmäßig Pflanzenpathologen zu erziehen, welche noch weiterhin ihre praktischen Kenntnisse vertieft haben in der Richtung des Waldbaues, des Ackerbaues und des Gartenbaues; zum mindesten sollen sie mit den Elementen der Bodenkultur soweit vertraut sein, daß sie sich im praktischen Falle leicht orientieren können und die Bekämpfungs- und Vorbeugungsmaßnahmen in den praktischen Betrieb einzuordnen verstehen.

Zumeist wird ja schon bei ihrer Lehrtätigkeit eine Spezialisierung nach forstlicher, landwirtschaftlicher oder gärtnerischer Seite ohnehin eintreten, denn nur diese 3 Gebiete stellen in der Regel dem Pflanzenpathologen und dem Vertreter des Pflanzenschutzes die Hörer seiner Vorlesungen. Auf die Schüler aber muß man Rücksicht nehmen, zumal in der Wahl der Beispiele, die in den Stoff der allgemeinen pflanzenpathologischen Vorlesung eingeschaltet werden sollen. Auch bei der Untersuchung praktischer Fälle ist es zweckmäßig, Pathologen auszusenden, die auf forstlichem oder landwirtschaftlichem oder gärtnerischem Gebiete bezüglich der Biologie und der Kultur der zu untersuchenden Nutzpflanzen Kenntnis haben oder durch ihre auf breiter Basis erfolgte Vorbildung zu schneller Orientierung befähigt sind.

Dagegen wäre es verfehlt, den Lehrstoff der Pathologie nach den Interessen des Landwirtes, Forstmannes und Gärtners zu trennen und dadurch herabzudrücken. Man muß den ganzen Stoff einheitlich behandeln und nur im Detail je nach dem Interessentenkreis, vor dem man liest, sich eingehender oder kürzer fassen. Man kann also vor Forstleuten z. B. auf den Stoff ihm unwichtiger Gebiete, wie es die Ustilagineen sind, nicht verzichten, da gerade sie Gelegenheit geben, allgemein wichtige Fragen zu erörtern, das pathologische Verständnis zu weiten und in die Methoden von Vorbeugung und Bekämpfung einzuführen.

Es wäre auch z. B. undenkbar, die Entwickelung des Parasitismus klar zu zeigen, wenn man nicht außer *Lathraea* auch die *Melampyrum*-Arten und *Tozzia* (wenn auch nur kurz) behandelte.

Im übrigen hört ja heute der Landwirt auch eine forstliche, der Forstmann auch eine landwirtschaftliche Vorlesung und der Grundbesitzer hat es ja auch zumeist mit Ackerbau und Waldwirtschaft zu tun. Und manche Parasiten befallen gleichzeitig Waldbäume, Parkbäume und Obstbäume, wie es die Rassen der Mistel tun oder zweiwirtige Parasiten, wie besonders die Uredineen (z. B. *Gymnosporangium* auf Birnbaum und *Juniperus Sabina*, *Puccinia graminis* auf Getreide und *Berberis*, *Cronartium* auf Päonien und Kiefern oder Ribes und Stroben usw.), die gleichzeitig Wirtpflanzen der Gebiete verschiedener Interessenten (Ackerbauer, Waldbauer, Obstbauer etc.) befallen.

Die wichtigsten Grundlagen zum Studium für den Pflanzenpathologen bilden Chemie, Physik, Botanik, Zoologie. Von Chemie und Physik wird die allgemeine Grundlage benötigt. Von der Botanik besonders Anatomie und Physiologie der Pflanzen, Fortpflanzung und Züchtung, die Pflanzenbestimmung und die Kenntnis einer gewissen Zahl von Repräsentanten der einheimischen Pflanzenwelt, ferner Ökologie und Biologie. Von Zoologie außer dem allgemeinen Teil über Bau und Leben der Tiere des gesamten Tierreiches, die Kenntnis von Repräsentanten der einheimischen Fauna und besonders der Insekten.

Zur Ausbildung des Pflanzenpathologen gehört ferner das Studium der Agrikulturchemie (besonders die Ernährungslehre), der Bodenkunde zur Beurteilung der Böden und ihrer Verbesserungsmöglichkeit; dann die Klimatologie und Meteorologie, endlich die Kenntnis von Waldbau, Ackerbau und Gartenbau oder doch eines dieser Gebiete.

Die Ausbildung des Pflanzenpathologen soll also auf breiter Grundlage erfolgen, um ihm die Möglichkeit spezieller Vertiefung auf dem einen oder anderen Gebiete zu gewähren. Vor allem muß er für die Gebiete dieser breiten Basis Interesse haben. Er kann nie genug wissen und darf sich nicht schon beim Studium zu weit spezialisieren. Für den künftigen Pflanzenpathologen ist die Vorbildung des Botanikers und des Forstmannes vorteilhafter wie etwa die des Zoologen und Landwirtes. (Die des Gärtners wäre im allgemeinen nicht genügend.)

Das kranke oder gefährdete Objekt der pflanzenpathologischen Forschung bleibt immer die Pflanze, also das Objekt des Botanikers. Das Objekt des Zoologen ist das Tier und zwar nur als Schädling. Der Landwirt teilt seine Interessen für Tier- und Pflanzenzucht. Die Tierzucht fällt aus dem Interessentenkreis des Pflanzenpathologen heraus. Dagegen sind die Pflanzen als Objekt und als Schädling Gegenstand seiner Tätigkeit. Deshalb sind die Botaniker am geeignetsten zu Pflanzenpathologen, weil sie die Kenntnis der gesunden Pflanze (besonders ihrer Physiologie und Biologie) schon mitbringen. Wer aber die kranke Pflanze verstehen, untersuchen, behandeln will, muß die gesunde Pflanze kennen. Damit soll nicht gesagt werden, daß es nicht auch für den Entomologen nützlich wäre, sich mit der Pflanzenpathologie möglichst bekannt zu machen und mit den Pathologen zusammen zu arbeiten. Das Zusammenwirken von Botanikern, Zoologen, Chemikern, Meteorologen, Bodenkundlern, wie es an den forstlichen Versuchsanstalten, den landwirtschaftlichen Lehr- und Forschungsanstalten und an verwandten biologischen Anstalten möglich ist, kann sich sehr erfolgreich auswirken und für geeigneten Nachwuchs an Pflanzenpathologen sorgen. Werden die Anstalten allzugroß, so besteht für den einzelnen wieder die Gefahr frühzeitiger und weitgehender Spezialisierung. Das führt zu Verhältnissen ähnlich denen bei den Humanmedizinern, die in den Städten schon zum größten Teile aus Spezialisten bestehen.

Darunter leidet aber die Befähigung zur Diagnose von Krankheiten, deren Ursache verborgen liegt.

Sobald der Pflanzenpathologe aus den heimatlichen Verhältnissen heraus kommt, bedarf er natürlich neuer Orientierung; diese wird er auf Grund seiner allgemeinen Ausbildung erreichen können. Er sollte nicht — ohne besondere Vorbereitung — in Kolonien gehen.

Der Pflanzenpathologe unterscheidet sich also von dem sog. Human-Mediziner durch die Vielseitigkeit der Objekte, also der Pflanzenarten und die Verschiedenheit des Milieus, in dem diese leben und erzogen werden, gegenüber dem Menschen als einzigem Objekt des Arztes, gegenüber dem Menschen, der zumeist eine verständliche Sprache gebraucht im Gegensatze zur Pflanze, die uns nur durch ihre Reaktion antwortet.

Der Pflanzenpathologe ist dagegen im Vorteil darin, daß er es nicht mit einem einzelnen Individuum zu tun hat, sondern meist mit einer Vielheit, von denen er beliebig viele lebendig sezieren kann, so daß er die verschiedenen Stadien der Krankheit meist gleichzeitig vor die Augen bekommt und daß er in seinen Versuchen z. B. Züchtungs- und Vererbungs-, Infektionsversuchen etc. viel freiere Hand hat, da ihm das Individuum nichts zu bedeuten pflegt und sogar in der Vielzahl geopfert werden kann und darf.

Eine pflanzenpathologische Laufbahn, einen besonderen Lehrgang, eine geregelte und durch anerkannte Prüfungen abgeschlossene Ausbildung für Pflanzenpathologen gibt es nicht, ebensowenig für Pflanzenschutzbeamte.

2. Pflanzenschutz.

Die Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten erfolgt in der Regel durch Pflanzenpathologen, die Ausübung durch Beamte, Assistenten und Praktiker.

Seitdem sich die Industrie auf die Herstellung von Pflanzenschutzmitteln, Apparaten und Geräten geworfen hat, mußte Prüfung dieser Industrieerzeugnisse seitens der Pflanzenschutzvertreter in den Instituten und Veröffentlichung der Resultate vorgenommen werden. Die Überschwemmung mit neuen Mitteln, Kompositionen derselben, Benennungen, Patenten, Instrumenten und Apparaten hat sich als ganz verwirrend ausgewirkt und schreckt noch weit mehr ab als die Vermehrung von Düngemitteln und ihrer Zusammensetzungen.

Die Erschwerung einer Nachprüfung trägt immer zur Verminderung des Vertrauens bei.

Es wäre dringend zu wünschen, daß sich nur wenige, gut erprobte erhalten würden und daß sie auch Vulgärnamen bekämen und daß stets ihre Komposition, wie bei chemischen Medikamenten, genau angegeben werden müßte.

Es dürfte eine noch viel eingehendere ständige Beratung der Praxis für die Düngung wie für den Pflanzenschutz in den Gemeinden eingerichtet werden. Die Ausübung des Pflanzenschutzes bedarf einer Verwaltungs-Organisation. Im übrigen haben Mittel, die man selbst herstellen kann, wie die alte Kupferkalk- und Kupfersoda-Brühe,

Schwefelmehl zur Verstäubung, soweit solche Mittel vorhanden sind, den Vorteil, daß man sie aus frischem, bestem Material und nach genauer Vorschrift und am billigsten herstellt.

3. Diagnose.

Wie es bei den Ärzten besonders sichere und zuverlässige Diagnostiker gibt, so auch bei den Pflanzenpathologen.

Das Diagnostizieren beruht teils auf Veranlagung, teils auf Erfahrung und Kombinationsgabe.

Bei den meisten pathologischen Instituten laufen wohl ständig Sendungen erkrankter Pflanzenteile ein mit der Anfrage, was ist die Ursache oder wer ist der Krankheitserreger und was ist zu tun? Es handelt sich hiebei gewöhnlich um eine einzelne Ursache, um einen bestimmten Erreger, der nach den äußeren Reaktionserscheinungen der Pflanze oder den hinterlassenen Kotresten, Gespinsten, Eihüllen etc. oder nach den oft sehr charakteristischen Fraßbildern noch gut bestimmt werden kann, auch wenn der Attentäter selbst nicht mehr vorhanden ist. Bei den Pilzen und Bakterien etc. findet man noch Myzel oder vegetative Zustände, aus denen man Kulturen züchten kann bis zu den Fortpflanzungsorganen oder diese sind überhaupt schon vorhanden.

Viel schwieriger sind die sogenannten physiologischen Krankheiten[1]) an den „Leichen" zu erkennen, die Opfer falscher Ernährung, von zu viel oder zu wenig Wärme, Kälte, Wasser, Licht etc. Hier hilft die Erfahrung, die sich auf Bestimmen und Suchen von großen Mengen kranker Objekte stützt.

Es handelt sich hier also auch um praktische Erfahrung, wie sie der „allgemeine Arzt" (zumal der Landarzt) im Gegensatz zu dem Spezialisten der Stadt oder bestimmter Sanatorien sich am meisten aneignen kann.

Es scheint ganz vergessen zu sein, daß früher fast jeder Mißwachs und jede Pflanzenkrankheit auf den Boden zurückgeführt wurde, auf den Boden und den Frost; bis in die achtziger Jahre war daher jedem Krankheitsberichte und dem kranken Pflanzenteile, der zur Untersuchung einlief, eine Bodenbeschreibung des Standortes, beginnend mit den geologischen Verhältnissen, beigefügt. Ja selbst dann, als die parasitären Pilze schon in großer Zahl erforscht waren, bestand die Neigung, sie als sekundäre Schädlinge hinzustellen, dem Boden und dem Froste aber das Primat der Schädigung zuzuerkennen. Langsam brach sich die Lehre von den primären Parasiten und der Bedeutung von

[1]) Unter physiologischen Krankheiten versteht man solche, bei denen man Störung physiologischer Funktionen ohne parasitäre Beeinflussung feststellen kann. Vergl. Tubeuf, Physiolog. Störungen. Jahrg. 1930 S. 463 dieser Zeitschr.

Dispositionszuständen Bahn auf Grund der experimentellen Untersuchungsmethoden. —.

Über der Spezialisten-Arbeit beim Studium der Parasiten, die schließlich noch Parasiten und Wirte in zahlreiche biologische Rassen mit verschiedener Virulenz und Disposition aufspaltete und noch von wechselnden äußeren Verhältnissen abhängig erscheinen ließ, kam die Ausbildung der Diagnose im praktischen Falle in den Hintergrund. Wissenschaftler und Praktiker verloren vielfach den „diagnostischen Blick", der sich, wie gesagt, auf reiche praktische Erfahrung und Kombinationsgabe gründet und uns bei manchem praktischen Arzt so wohltuend berührt und durch seine Sicherheit verblüfft und dessen Mangel selbst manch gelehrtes Haus auszeichnet.

Ich will auf Beispiele hiefür an dieser Stelle nicht hinweisen, dagegen zu Beispielen praktischer Fälle in der Diagnose von Krankheitsursachen übergehen.

Beispiele
aus eigener Praxis.

Auch in der Pflanzenpathologie gibt es Schwierigkeiten, wenn reine Mykologen oder Entomologen oder gar Vertreter der nicht angewandten Botanik, der Zoologie oder reine Praktiker vor den praktischen Fall gestellt werden — :

So lief z. B. vor ca. 30 Jahren ein Professor und Baurat in einem großen Laden mit starkem Hausschwammbefall ratlos herum, als er trotz Abmessens der Mauerstärken, Besichtigung des Kellers und der Dachrinnen keine Feuchtigkeitsquelle fand. Daß diese im Nachbaranwesen zu suchen sei, bedachte er nicht und doch zeigte sich mir dort ein eingebauter, ungenügend isolierter Eiskeller, der zur Kondenswasserbildung an der Mauer des befallenen Nachbarhauses und zum Gedeihen des Hausschwammes führte. Solche Kondenswasserquellen z. B. durch nicht isolierte Wasserleitungsrohre fand ich nicht selten und man achtet neuerdings auch in der Praxis auf sie. Oder: ein Mykologe findet in einer kränkelnden Fichtenkultur sofort einen neuen Pilz als Missetäter, während einfacher Frostschaden vorlag, ein anderer Mykologe findet Fusariosen und Verticillosen an Kiefern, an denen verborgene Insekten (Cecidomyiose) Schaden und Entnadelung verursachten —.

Erinnern möchte ich noch daran, wie lehrreich auch die Kontroverse Rörig-Sorauer war, ob große Getreideschäden in Ostpreußen durch Fritfliege oder durch Frost (Auswinterung) hervorgerufen seien —.

Oder an die Anregung von Konsumenten (Konservenfabriken) und Produzenten zu einem Gesetze, was sich nur gegen den Spargel-

rost richten sollte, während es sich bei meiner ersten Besichtigung ergab, daß der Anteil der Spargelfliege an den Schäden nicht unbedeutend war —.

Das Gesetz wurde erlassen, die Bekämpfung richtete sich aber gegen beide Schädlinge —.

Man darf sich niemals durch die voreingenommene Meinung der Praxis beeinflussen lassen, da man sie erst kritisch prüfen muß.

Ein anderer Fall aus meiner Praxis betraf die Aufklärung einer ganzen Reihe völlig verschiedener Erscheinungen, die alle zusammen als einheitlich betrachtet und als übereinstimmend mit einer ganz und gar nicht ähnlichen, hier fehlenden Erscheinung vorgeführt wurden. Ich habe hierüber früher berichtet [1]).

Hier verursachten die Erkrankung der Gipfel von Fichtenjugenden und Stangen: Rauchschaden, in den jungen Kulturen Frost und in der Folge *Grapholitha pactolana* und an wieder anderen, etwas älteren Kulturen *Nematus abietinus*.

Diese sämtlichen Erscheinungen, die mir und einer ganzen Versammlung von Prof. Forstm. Moeller als einheitlich und als übereinstimmend mit den von mir bearbeiteten Gautinger Blitzschäden vorgeführt wurden, mußte ich erst hier an Ort und Stelle analysieren und beweisen, daß keine von ihnen auch nur die geringste Ähnlichkeit mit unseren Blitzfichten und den an ihnen verursachten, sehr deutlichen und charakteristischen Blitzspuren aufwies. Es ist bis heute keine Veranlassung bekannt geworden, die solche „Spuren" hinterließe als der Blitz in der Natur und meine in sorgfältigen Experimenten als künstliche Blitze hervorgerufenen Funkenströme. (Vergl. hiezu mehrere Artikel in Bd. I bis V (1903 bis 1907) meiner Naturw. Zeitschr. für Land- und Forstwirtschaft mit sehr zahlreichen Abbildungen im Texte und mit farbigen Tafeln —.)

Ein anderes Beispiel betraf einen aus Kiefern und Fichten stamm- und horstweise gemischten Wald auf früherem Ackerboden eines aufgegebenen landwirtschaftlichen Gutes. Beide Holzarten hatten in den ersten 3—4 Dezennien gutes Gedeihen. Dann zeigten sich Erkrankungserscheinungen der Kiefern, wobei vielfach Schüttebefall der Nadeln beobachtet wurde. Man war daher begreiflicherweise geneigt, an einen primären Befall durch den Schüttepilz zu denken. Ganz besonders auffallend waren hier Objekte, von denen eines von mir genauer besichtigt wurde. Eine halb umgesunkene Kiefer hauchte ihr Leben offenbar ganz allmählich aus, wobei jede ihrer vollentwickelten Nadeln gebräunt und von den Apothezien des *Lophodermium Pinastri* voll besetzt war.

[1]) Tubeuf, Meine Beobachtungen in der k. preußischen Oberförsterei Zehdenick am 25. Okt. 1903 in Naturw. Zeitschr. f. Land- u. Forstwirtschaft 1904, S. 494.

Auf Grund meiner Schüttestudien konnte ich aber trotz der bestechenden Bilder zu der Meinung eines primären Schüttebefalles nicht kommen. Auch die Beschränkung der Erkrankung auf die Föhren und ihr unerwartetes Erkranken nach langjährigem Gedeihen konnte mich nicht zu einem solchen Schlusse bewegen.

Ich stand damals schon auf dem Standpunkte, daß der Schüttepilz primär im Altholzbestande die ablebenden, turgorschwachen Nadeln befällt, daß er ebenso im Hochsommer in den Kulturen die turgorschwachen Nadeln der Jugenden infiziert und daß er Nadeln in vollturgeszentem Zustande, trotz starker künstlicher Infektion, nicht befallen kann. Der Befall jeder Nadel an der halb umgesunkenen, aber nicht gleich abgestorbenen und mit den Wurzeln mindestens zum Teil noch verankerten und wasserversorgten Kiefer sprach auch dafür, daß die Wasserzufuhr teilweise unterbunden, also vermindert und der Turgor geschwächt sein mußte. Aber auch das Verhalten der stehenden Kiefern, die zum Teil noch gesund, zum Teil kränkelnd erschienen, deutete auf eine andere Krankheitsursache; das Achten auf die zahlreichen Kiefernfeinde aus dem Insektenreiche gab keinen Anhaltspunkt, in ihrer Tätigkeit etwa die Ursache der aus vorher gutem Gedeihen eingetretenen Allgemeinerkrankung suchen zu dürfen.

Abb. 1. Kiefernsterben im Walde.

Es lag nahe, den Unterschied zwischen den gesund gebliebenen Fichten und den erkrankten Föhren in der Verschiedenheit ihrer Bewurzelung zu vermuten.

Ich ließ also Föhren auskesseln, um das Wurzelsystem freizulegen und den Untergrund sehen zu können.

Es eröffnete sich nun ein sehr interessantes und die Situation völlig aufklärendes Bild. In der humosen Oberschicht des früheren Ackerlandes konnten sich zunächst Kiefern und Fichten trefflich entwickeln. Die Fichten blieben in dieser Schicht und zeigten dauerndes Gedeihen. In die Unterschicht drangen nur die Wurzeln der Kiefer ein. Hier fanden sie offenbar früheren Seeboden, in dem neben groben Steinen ein nach unten immer dichterer Lehm zusammengeschwemmt war, der schließlich eine undurchlässige Schicht bildete, welche in Zeiten von Wasserfülle naß, in Trockenzeiten aber äußerst wasserarm war und auch mechanisch ein Weitervordringen der Wurzeln hinderte. Die Wurzeln bogen sich auf dieser dichten Platte horizontal um, verästelten sich sehr kurz und stark und bildeten schließlich flache Füße, wie auf den Boden gestellte Löwentatzen. Sie genügten den Bäumen nicht mehr, so daß diese in trockenen, turgorarmen Zeiten eine für den Schüttebefall disponierte Kronenbenadelung bekamen, einen verstärkten Nadelverlust erlitten und alsbald alle Zeichen des Kränkelns bis zum Absterben erkennen ließen[1]). —.

Abb. 2. Wurzelstock einer erkrankten Kiefer.

Solche Fälle meiner langjährigen Praxis könnten leicht vervielfältigt mitgeteilt werden. Ich will mich auf sie beschränken, um noch zu interessanteren praktischen Fällen zu kommen.

Ein Fall meiner Praxis war ganz besonders lehrreich und wurde auch in den letzten Jahren wieder akut, da meine Veröffentlichungen des früheren Falles gleicher Art in forstlichen Kreisen fast gänzlich unbekannt geblieben sind:

Dieser Fall betraf die ausgedehnten Kiefernbestände des Sand- und Heidegebietes vom preußischen Regierungsbezirk Lüneburg und

[1]) Vergl. Tubeuf, Erkrankung und Absterben von Kiefernbeständen. Naturw. Z. für Forst- u. Landwirtschaft. 1910. S. 529.

war der erste, der mir als harte Nuß zum Knacken an der eben erst eingerichteten Biologischen Abteilung für Land- und Forstwirtschaft am Kaiserl. Gesundheitsamte in Berlin vorgelegt wurde. Die Gründung dieser Anstalt, welche nach ihrer Überführung in eigene Gebäude in Dahlem den Namen „Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft" erhielt und dem Reichsamt des Innern unmittelbar unterstellt wurde, war zunächst in einem noch leer stehenden Stockwerke des Gesundheitsamtes untergebracht; sie bestand aus 4 naturwissenschaftlichen Laboratorien mit je einem Vorstande und einem Assistenten. Von den 4 Vorständen waren 3 neu berufen und hatten die Aufgabe, als Pioniere die Abteilung einzurichten, die Arbeiten zu organisieren und die Absicht, die baldige Ablösung vom Gesundheitsamte vorzubereiten und einzuleiten.

Der Botaniker (Tubeuf) galt seiner Entwickelung nach auch als der Sachverständige für forstliche Angelegenheiten, der Zoologe (Rörig) ebenso für landwirtschaftliche, der Chemiker (Moritz) ebenso für die Weinbau- und insbesondere die Reblausfragen, der Bakteriologe (Behrens) für die Bodenverhältnisse und Wurzelsymbiosen. Gemeinsam war uns ein Diener, der Zoologe hatte auch einen Präparator.

Bald schon faßten wir in Dahlem Fuß durch Ankauf eines Versuchsfeldes, welches wir neben einer Windmühle den Rübenäckern der Dahlemer Staatsdomäne abrangen und auf dem wir sofort Feldversuche in Gang brachten und bald ein kleines provisorisches Laboratoriumsgebäude, Glas- und Kulturhäuser etc. errichteten. Der Zoologe begann seine groß angelegten Vogelmagenuntersuchungen und arbeitete mit lebenden Nagern, ich selbst begann neben vielen anderen zwei größere Arbeiten, auf landwirtschaftlichem Gebiete die Bearbeitung des Weizensteinbrandes und die erstmalige Untersuchung der Sortendisposition, auf forstlichem Gebiete die Schüttekrankheit der Kiefer, welche mich dieser Holzart inmitten des großen märkischen Sand- und Kieferngebietes näher bringen sollte.

Im Herbste 1898 siedelte ich als der Letzte der Laboratoriumsvorstände nach Berlin über. Im Frühjahr 1899 erhielt ich den Auftrag, eine sehr ausgebreitete, neue Erkrankung der Lüneburger Kiefernbestände, welche die Forstbeamten erregte und sogar um die Existenz ihrer Wälder besorgt machte, aufzuklären. Dieser Auftrag erging auf Veranlassung des preußischen Ministeriums für Landwirtschaft, Domänen und Forsten durch das Reichsamt des Innern. Das war der erste praktische Fall forstlichen Charakters für das botanische Laboratorium der neuen „Biologischen" in Berlin. Besonders gefährdet erschien im Lüneburgischen der „Auerwald", in dem Nonnenfraß 1892 und 1893 an den Kiefern zur selben Zeit wie in den Fichtenwäldern

des Ebersberger Forstes bei München[1]) herrschte, in dem 1894 der Sturm Schaden machte, 1898 ein Hagel neue Wunden schlug, im selben Jahre ein Blattwespenfraß beunruhigte und seit 1897 die vorerst noch rätselhafte „neue Krankheit" beobachtet wurde.

Ein Teil der Forstbeamten sah in ihr Zeichen eines allgemeinen Rückganges der Bestände, andere glaubten an eine Pilzkrankheit. Und, da ein Mündener Botaniker damals an eingesendetem Materiale eine „Sphaeriacee in der Nähe von *Hysterium pinastri*" gefunden haben wollte, glaubten sie an einen weitverbreiteten Schüttepilz. —.

Hier hieß es also durch ein Labyrinth von Meinungen und von schädlichen Einflüssen der verschiedensten Insekten und Pilze, der klimatischen und der Bodenfaktoren in Beständen mit einer langen Leidensgeschichte kritisch zu beobachten und zu analysieren.

Zuerst erbat ich Untersuchungsmaterial ins Laboratorium. An den eingesendeten Zweigen lies sich lediglich starker Nadel-(Kurztrieb-) Verlust feststellen, aber keine Fraßspur von Bedeutung.

An den Stammscheiben traten die Nonnenjahre deutlich durch schmälere Jahrringe hervor, während die nächsten Jahrringe infolge der üppigen Ernährung durch den mit Raupenkot und Raupenleichen stark gedüngten Boden reichlichen Zuwachs zeigten. Ein abfallender Zuwachs, wie ihn Rückgang eines Bestandes verursachen würde, war aber nicht zu sehen.

Die Berichte der Regierung und der Außenbeamten ließen erkennen, daß die Krankheit für eine einheitliche gehalten wurde, welche in verschiedenen Revieren des Bezirkes gleichzeitig auftrat, in einzelnen aber, wie in der Oberförsterei Sprakensehl, einen besorgniserregenden Charakter angenommen hatte. Die Krankheit selbst äußerte sich im Vergilben der Nadeln und vielfach auch der Triebe. Nachdem schon im Frühjahr 1898 in einem großen Teile der etwa 30—40jährigen Bestände des Schutzbezirkes Lüsche, Forstort Auerwald, einzelne Nadeln eine gelbe Färbung gezeigt hatten, war im Frühjahr 1899 die Krankheit in so heftigem Grade aufgetreten, daß die Benadelung fast sämtlicher Kiefernbestände des Auerwaldes, soweit sie das Dickungsalter erreicht oder überschritten hatten, nicht mehr den Gesamteindruck grüner, sondern schmutziggrüner bis gelblich-grüner Färbung machte. Da diejenigen Nadeln, welche bereits im Vorjahre erkrankt und abgestorben waren, auch abgefallen waren und die Krankheit anhielt, erschien das Kronendach stark gelichtet.

Als Folge für die gesund gebliebenen Nadeln zeigte sich ein auffallendes Kurzbleiben.

[1]) Was wohl auf gleich günstige klimatische Disposition (milde Winter) der damaligen Jahrgänge hindeutet.

Da auch Triebe, an denen die Nadeln von der Spitze herein oder auch mitten zwischen gesunden, vergilbten und zu Verlust gingen und anfingen von der Spitze her abzusterben, befürchtete man ein Eingehen zahlreicher Stämme, ja vielleicht ganzer Bestände, zumal an Orten mit ungünstigen Bodenverhältnissen und da, wo schon Hagel und andere Schädigungen die Widerstandsfähigkeit geschwächt haben mochten.

Man dachte also am meisten an eine infektiöse und perniciöse Pilzkrankheit.

In diesem Stadium (Frühjahr 1899) fand nun meine örtliche Untersuchung auf einer Wagenfahrt, die unter der Führung von Herrn Oberforstmeister von Blum durch die verschiedenen Kiefernbestände des Regierungsbezirks Lüneburg führte. Bei den Waldbegängen schlossen sich natürlich die zuständigen Forstbeamten an. So wurde die — im folgenden Jahre wiederholte — Reise für mich außerordentlich instruktiv und belehrend, für die Herrn Forstbeamten wohl bald schon beruhigend. Bei dem ersten Eintritt in den Wald flog ein Kiefernspannerschmetterling über den Waldweg. Wir fanden aber nirgends Raupenfraß oder -Kot oder eine größere Zahl von Faltern. Es hatte sich nur einer als Repräsentant des in Kiefernwäldern gewöhnlich vorhandenen eisernen Bestandes vorgestellt. (In einem anderen Amte ging es so mit der Beobachtung einiger Nonnenraupen; auch diese waren hier nur vereinzelt vorhanden und zufällig unserem forschenden Blick nicht entgangen). Wir kamen an ein Stangenholz mit starkem Nadelverluste. Allein es zeigte sich sofort eine Einseitigkeit der Einwirkung, die auf Hagel schließen ließ. Nähere Untersuchung zeigte uns denn auch zahlreiche, als verharzte und in Überwallung befindliche Hagelwunden.

Wir betraten ein Altholz. Hier nahm ich Gelegenheit zur Fällung eines Stammes und zu einem tiefen Bodeneinschlag. Der Zuwachs des Stammes nach den Jahrringen des Querschnittes und der Länge der Triebe war befriedigend, der Einschlag zeigte einen guten, sandiglehmigen Kiefernboden, auf dem ein Rückgang nicht zu erwarten war.

So ging es von Bestand zu Bestand, von Revier zu Revier. Es gab keinen Nonnen-, Eulen-, Spanner-, Blattwespen-Fraß, es gab keine neue Pilzkrankheit, nicht mehr Rüsselkäferfraß und *Tortrix*-Befall wie in allen Kiefernbeständen und Jugenden, auch nicht mehr dürre Ästchen mit den Apothezien des von F. Schwarz bearbeiteten *Cenangium abietis*, wie sonst. Auffallend häufig waren auf den grünen Kiefernnadeln durch angesiedelte saprophytische Pilze schwarz gefärbte Längsrinnen, die an Gedankenstriche erinnern und offenbar zu der vorne erwähnten Diagnose „Sphaeriacee in der Nähe von *Hysterium pinastri*“[1])

[1]) Auch im Berliner Staatsherbar fand ich diese schwarzen Gedankenstriche auf Kiefernnadeln bei dem Schüttepilz *Lophodermium (Hysterium) pinastri* eingelegt.

verleitet hatten, wir erkannten sie aber als Käferfraßspuren. Dieser *Galeruca*-Fraß führt aber nicht zur Vergilbung der Nadeln, obwohl er sich oft auf vergilbten Nadeln findet. Solche Nadeln vergilben aber nur dann, wenn sie durch ein anderes Insekt befallen, beschädigt und allmählich zum Ableben gebracht wurden.

Dieses Insekt fand sich aber hier, wie an den Jugenden leicht festgestellt werden konnte, am Grunde all der kurz gebliebenen und vergilbten und dann mit ihrem Kurztriebe abfallenden Nadelpaare. Dieses winzige Insekt war *Diplosis* (*Cecidomyia*) *brachyntera*, was sich von Zeit zu Zeit in Massenvermehrung befindet und dann zu auffallender Entnadelung der Kiefernzweige führen kann.

Um die Diagnose der Cecidomyiose oder Brachynterie [1]) stellen zu können, ist es aber im praktisch-pathologischen Falle notwendig, auf alle anderen Schädigungsmöglichkeiten zu achten und sie durch sorgfältige Beobachtung als Krankheitsursache auszuschließen [2]).

Erleichtert wird das für einen forstlich gebildeten Pathologen, je mehr er sich durch langjährige Praxis den so wichtigen „diagnostischen Blick" in der Natur angeeignet hat —.

Reiches Bildwerk durch farbige Diapositive, regelmäßige Ausstellung natürlicher Objekte im Unterrichte, Demonstration lebenden Materiales im Unterrichte und auf Lehrwanderungen dienen dem Zwecke auch bei den Studierenden schon die Beobachtungsgabe zu schärfen und das Erwerben eines auf Beobachtung, Vergleichung und Erinnerung basierten diagnostischen Blickes anzubahnen, wodurch mancher Hilflosigkeit in der späteren Praxis vorgebeugt werden soll.

Eine unbeachtete Champignonmilbe: Linopodes motatorius L.

Von Dr. W. Ripper, Wien.

Mit 2 Abbildungen.

Es erscheint nötig, auf eine Milbe aufmerksam zu machen, die bisher nicht als Champignonschädling beachtet, große Verluste verursacht; sie entging so leicht der Beobachtung, weil das Schadensbild viel mehr eine physiologische Schädigung der Pilze als einen tierischen Schädling vermuten läßt:

Schadensbild: Die befallenen Schwämme erreichten bei weitem nicht die normale Größe. Die Milben fraßen an der Verankerung des Fruchtkörpers am Mycel, sodaß diese Fäden

[1]) Namen, die zuerst Ratzburg anwandte.

[2]) Da sich eine Wiederholung der Cecidomyose in den letzten Jahren ereignete, habe ich diese in einem besonderen Artikel behandelt, der in einem der nächsten Zeitschrifthefte erscheinen soll.

bei starkem Befall vertrockneten. Dagegen scheint das Mycel selbst nicht angegangen zu werden (Gegensatz zu den Tyroglyphiden), die Milben beschränken ihren Befall vielmehr auf den Fruchtkörper und die unmittelbare Verankerung desselben. Mitunter verfärbt sich der Stiel braun.

Da an den Pilzen keine Fraßlöcher oder dergleichen zu sehen sind, die den Züchter auf den Milbenfraß aufmerksam machen würden, kann ein derartiges Milbenauftreten leicht übersehen werden. Doch sind die Massenansammlungen der Milben an der Unterseite des Hutes, überhaupt die mit freiem Auge gut sichtbaren, rasch laufenden Milben ein Anzeichen. Zur Diagnose des Schadens am Pilze vergleiche man eine gute Abbildung in der Arbeit Gahn's.

Abb. 1.

Dr. A. C. Oudemanns determinierte die Milben als *Linopodes motatorius* L. Nach der maßgebenden Meinung dieses Forschers ist die Art identisch mit *Linopodes antennaepes* Banks.

Diese lebhaften, kleinen Milben unterscheiden sich durch das außerordentlich verlängerte erste Beinpaar und ihre größere Beweglichkeit auf den ersten Blick von den übrigen Champignonmilben (vgl. Abb. 1).

Unter diesem Namen versteht man meist nur die Tyroglyphiden, die im Fruchtkörper und am Mycel fressen:

Anoetus rostroseratum Megn.
Tyroglyphus lintneri Osb.
„ *longior* Gerv.

Eine weitere Milbe, die in großer Anzahl an Champignons frißt, ist *Dameosoma nitens* Koch, eine Oribatide, als solche durch den glänzenden, dunkelbraunen, hochgewölbten Chitinpanzer des Hysterosoma nicht mit *Linopodes* zu verwechseln (vgl. Abb. 2). (Da diese Art meines Wissens noch nicht als Champignonmilbe bekannt ist, möchte ich anhangsweise etwas über diese Art berichten.)

Auch von den Gamasiden, die als „Mistmilben" sich in reicher Artenzahl auf den Champignonbeeten tummeln, unterscheidet sich *Linopodes* durch das außerordentlich verlängerte erste Beinpaar. Gama-

siden habe ich nie beim Fraße an Champignons getroffen. In den Wiener Champignonzüchtereien fand ich folgende Arten:

Parasitus ancoriferus Oudemanns.
„ *celer* Koch.
„ *fossorius* Berl.
Zschachia litoralis Oudemanns.
Coproblapsis sp.

Unser *Linopodes motatorius* nun ist eine Eupodide, deren systematische Stellung aus folgendem Schema hervorgeht:

Unterordnung: *Trombidiformes.*
Supercohors: *Prostigmata.*
Cohors: *Cursoria.*
Familie: *Eupodidae.*
Unterfamilie: *Eupodinae.*
Genus: *Linopodes.*
Art: *motatorius* L.
antennaepes Banks.

1930 berichtet Gahn von Massenauftreten von *Linopodes antennaepes* im Jahre 1929 in den Vereinigten Staaten und zwar in Champignonkulturen in Ohio, Illinois und Minnesota. Ich habe im Herbst des Jahres 1928 und 1929 großes Massenauftreten von *Linopodes motatorius* in einer Champignonzüchterei in Inzersdorf bei Wien gesehen:

Die Milben liefen in großer Anzahl auf den Beeten herum und sammelten sich unter dem Hut der Pilze in großen Mengen, wo sie vermutlich Sporen fraßen. Ich fand sie nicht nur am Champignon *Agaricus campestris* L., sondern auch auf *Coprinus atramentarius* Bull.

Wirtschaftliche Bedeutung: Das Zwergwachstum der Champignons infolge Milbenbefalls bedingt einen bedeutenden Rückgang des Ertrages einer Kultur. Die Schwämme können zwar verkauft werden, erzielen jedoch einen schlechten Preis, vor allem ist der Ausfall infolge des geringen Wachstums bedeutend: Gahn berichtet von Ernteverlusten von 40 %; ich kann keine Zahlen angeben, doch war die Verringerung des Ertrages sehr beträchtlich.

Außer den Ernteverlusten bei starkem Auftreten der Milben ist noch von Bedeutung, daß die große Beweglichkeit der Milben eine Infektionsgefahr darstellt. Nicht nur, daß benachbarte Kulturen auch von den Milben befallen werden können, es besteht vielmehr auch die Gefahr der Übertragung von Pilzkrankheiten wie *Monilia* und dergl. (Die Milben laufen auf glatter Fläche 20 cm in der Minute!)

Bekämpfungsmöglichkeiten: Eine Bekämpfung müßte vor allem auf eine Ausschließung einer Infektion bei der Anlage gerichtet

sein, da sich eine Anwendung von Insektiziden während der Fruchtkörperbildung wenig bewährt hat. Für letztere Maßnahme kommen wohl nur Vergasungsmittel in Frage: Blausäure, Paradichlorbenzol, Tetrachlorkohlenstoff (letzteres bei sehr langer Vergasungsdauer). Ich selbst habe anläßlich Paradichlorbenzolgasungen zwecks Springschwanzbekämpfung gefunden, daß Paradichlorbenzol die Milben tötet, doch wären hier weitere Versuche geboten.

Eine prophylaktische Bekämpfung hätte in einer hygienischen Anlage des Lokals, einer Desinfektion des Leerlokals und einer Sterilisation des Mistes zu erfolgen.

Die Züchter würden viele Verluste ersparen, wenn mehr Augenmerk auf die leichte, aber gründliche Reinigung des Lokals verwandt würde. Vor allem sollte man sich auch bei uns endlich dazu entschließen, festen Bodenbelag in den Zuchtlokalen anzubringen, etwa Ziegelbelag mit Mörtelausguß der Fugen. Bei entsprechender Neigung desselben wäre eine gründliche Reinigung und so eine infektionssichere Anlage möglich. (Vgl. Thomas, Bull. 243, S. 30.) Ebenso müßten die Seitenwände des Lokals (in der Umgebung Wiens benützt man hauptsächlich aufgelassene Ziegelöfen) möglichst von Schlupfwinkeln befreit werden, indem man die Ziegelwände verputzt. Bei uns sind die Anlagen vielfach derart, daß trotz „guter Desinfektion" Neuinfektionen vom Lokal aus für verschiedene Schädlinge festgestellt wurden.

Es ist ja selbstverständlich, daß vor jeder Neuanlage das Lokal gut desinfiziert wird — am billigsten durch Schwefelräucherung, ferner durch Cyangasung —, doch sollte auch durch sorgfältige Präparation und gleichzeitige SO_2-Gasung im Vorbereitungslokal eine Sterilisation des Mistes erzielt werden. Daß dies möglich ist, hat Gahn und der Verfasser gezeigt. Gahn hat gefunden, daß bei Temperaturen von 40—52° C in einer Viertelstunde die Milben abgetötet werden, und schlägt daher Dampfsterilisation vor. Das ist bei uns undurchführbar, da unsere Züchtereien nicht über derartige Anlagen verfügen. Durch Versuche kann man sich aber überzeugen, daß die verschiedenen Schädlinge die Präparationstemperatur des Mistes nur nahe der Oberfläche aushalten, während bei einer Tiefe von mehr als 10 cm schon alle Insekten zugrunde gehen, sachgemäße Behandlung des Mistes vorausgesetzt. Trägt man also Sorge, daß das Umschaufeln des Mistes in große Haufen während der Präparation anfangs außenliegende Schichten nach innen bringt, so wird man Selbststerilisation des Mistes erreichen. Der Züchter, der die Präparation mit dem Thermometer kontrolliert, wird auch auf diesen Punkt leicht achten können.

Da aber die Tiere beim Erhitzen des Mistes flüchten, ist es sehr wichtig, daß das Präparationslokal vergast wird, wenn der Mist

zu dampfen beginnt. So kann die Neuinfektion des sterilisierten Mistes durch sehr bewegliches Ungeziefer vom Präparationsraum her vermieden werden. Auf weitere, für die Abhaltung der Schädlinge unbedingt erforderliche Maßnahmen wird der Verfasser an anderer Stelle ausführlich eingehen.

Anhangsweise sei berichtet, daß *Dameosoma nitens* Koch sich in den Champignonlokalen der Wiener Umgebung in großer Anzahl an Champignons fressend findet, ohne daß bisher ein merkbarer Schaden beobachtet werden konnte. Diese Milbe unterscheidet sich von den übrigen Champignonmilben durch den kräftigen braunen Chitinpanzer — „Hornmilben" — und das kugelige Hysterosoma (vgl. Abb. 2). Von verwandten Arten unterscheidet sich *Dameosoma nitens* durch die am Ende kolbig verdickte Stigmalborste, das Fehlen der Lamellen, die langen Borsten des Hysterosoma und das als Chitinring ausgebildete Pseudostigmalorgan.

Abb. 2.

Die sehr trägen Champignon-Hornmilben bearbeiten mit ihren Mundwerkzeugen einzeln den Strunk des Champignons, ohne merkliche Schadensspuren zu hinterlassen. Im Freiland findet man sie unter faulem Laub und faulem Holz. Ihre Eier legen sie im Champignonlokal in oberflächlichen Erdritzen ab.

Literatur:

Gahn, O. E. The mite, *Linopodes antennaepes* Banks, as a pest of cultivated Mushrooms, with preliminary tests toward control. Journal of Economic Entomology **23**, 744—747 (1930).

Popenoe, C. H. Mushroom pests and how to control them. Farmers bulletin Nr. 789 (1917).

Popenoe and Charles. Some mushroom Diseases and their carriers. U. S. Dept. Agric. Circular Nr. 27 (1928).

Ripper, W. Champignon-Springschwänze. Biologie und Bekämpfung von *Hypogastrura manubrialis* Tulbg. Zeitschr. angew. Entom. **16**, 546—584 (1930).

Thomas, C. A. Mushroom Insects. 40. Ann. Rep. Pennsylvania State College Agric. Experim. Stat. Bulletin Nr. 213. S. 32 (1927).

— — Mushroom Insects. 41. Ann. Rep. Pennsylvania State College. Agric. Experim. Stat. Bulletin Nr. 230, S. 41 (1928).

— — Mushroom Insects. 42. Ann. Rep. Pennsylvania State College. Agric. Experim. State Bulletin Nr. 243. S. 30.

Berichte.

I. Allgemeine pathologische Fragen.

1. Parasitismus und Symbiose.

Köhler, E., Die Immunitätsfrage im Lichte neuer Forschung. Mitteilungen der D.L.G., 1930, S. 687 und 709.

Unter den Faktoren, die den Grad der Anfälligkeit der Wirtspflanze gegen den Parasiten bestimmen, unterscheidet der Verfasser in seinem Vortrage vier Gruppen: Die erste umfaßt die vom Wirte ausgehenden spezifischen Reize, durch die der Parasit veranlaßt wird, gerade diese Wirtspflanze anzugreifen. Unser Wissen über diese erste Gruppe ist so ziemlich gleich Null. Als Beispiele werden angeführt *Phytophthora infestans*, *Synchytrium endobioticum* und der Kohlweißling, bei dem freilich die spezifischen Geruchstoffe, durch die er auf die Kohlpflanze hingelenkt wird, vielleicht doch nicht so ganz rein hypothetisch und unbekannt sind, wie Verfasser das behauptet. Es liegt wenigstens nahe, den Senfölen, überhaupt schwefelhaltigen ätherischen Ölen, diese Rolle zuzuschreiben, da, soweit Referent sieht, die Pflanzen, auf denen die Raupe des Kohlweißlings lebt, sich durch Gehalt an schwefelhaltigen ätherischen Ölen auszeichnen (z. B. Cruciferen, *Reseda*, *Tropaeolum* durch den Gehalt an Senfölen, der Notwirt *Allium* durch Gehalt an Schwefeläther). Nach des Verfassers Ansicht bestimmt diese erste Gruppe von Faktoren den Affinitätskreis des Parasiten; was diesem nicht angehört, ist immun, wird nicht angegriffen. Eine zweite Gruppe solcher Faktoren, die der eigentlichen Widerstands- und Empfänglichkeitsfaktoren, bestimmt das Maß der Entwicklungsfähigkeit der Parasiten auf dem Wirt und ist teils morphologisch-anatomischer, teils physiologisch-chemischer Natur. So wird bei den Steinobstfrüchten nach Curtis die Empfänglichkeit für *Sclerotinia cinerea* durch den Bau der Fruchtepidermis bestimmt, während die Resistenz der roten und gelben Küchenzwiebel gegen den Befall durch *Colletotrichum circinans* auf dem Gehalt an Protokatechusäure, die Empfänglichkeit der weißen Zwiebel auf dem Fehlen dieses Stoffes beruht, und nach Smith und Quirck eine Azidität, die ein pH = 5.7 übersteigt, völlige Immunität gegenüber *Bacterium tumefaciens* bewirkt.

Eine dritte Gruppe von Resistenz- bezw. Empfindlichkeitsfaktoren bezieht sich auf die spezifischen Reaktionen des Wirts gegenüber dem Parasiten. So zeigen verschiedene Tomatensorten nach Haymaker verschiedene Empfindlichkeit gegen die von *Fusarium lycopersici* ausgeschiedenen Giftstoffe, und verschiedene Kartoffelsorten reagieren auf Infektion mit *Synchytrium endobioticum* in sehr verschiedenem Grade, was die Geschwulstbildung angeht.

Die Existenz einer vierten Gruppe von Wirkungsfaktoren endlich, das Vorkommen aktiver Immunität (Gegenreaktion des Wirts durch Bildung von Antikörpern wie bei den Tieren), ist zur Zeit noch nicht sicher nachgewiesen. Immerhin deutet das von Cartwright erforschte Verhalten des *Synchytrium endobioticum* auf der krebsfesten Kartoffelsorte Great Scot auf etwas Derartiges hin: Die Schwammsporen des Krebserregers dringen in die Epidermiszellen dieser Sorte ganz normal ein und entwickeln sich auch anscheinend normal, bis dann aus nicht ersichtlichen Ursachen diese Entwicklung abgestoppt wird, der junge Parasit zugrunde geht und verschwindet, so daß es den Anschein hat, als ob unter dem Einfluß des Parasiten ein wirksames Fungizid im Wirte entstehe.

Eine ebenso wichtige Rolle wie die Eigenschaften des Wirtes spielen aber auch die des Parasiten. Wesentlich ist da insbesondere das häufige Phänomen der Existenz mehrerer, meist sogar zahlreicher biologischer spezifischer Rassen des Parasiten, auf der die engere Wirtswahl, die Beschränkung des Befalls auf gewisse Rassen und Sorten der Wirtspflanze, beruht. Beispiele dafür bieten die verschiedenen Rostarten des Getreides.

Bei der zielbewußten Züchtung immuner Sorten macht das Vorhandensein vieler biologischer Parasitenrassen gewisse Schwierigkeiten, die sich aber überwinden lassen, unter Umständen, indem man bei der Kreuzung die Immunitätsfaktoren von einer andern verwandten, aber überhaupt nicht zum Affinitätskreis des Parasiten gehörigen Sorte oder sogar Art holt, bei der Züchtung schwarzrostfreier Weizensorten z. B. aus dem Formenkreis der Emmerweizen, bei der Züchtung phytophthorafreier Kartoffeln von gewissen Wildformen der Kartoffel.

Behrens.

Gervay, V. Über die Änderung der H-Ionenkonzentration bei Pflanzen unter dem Einfluß von Krankheiten. Dissertat. Debrecen, Ungarn, 1928, in ungar. Spr.

Verfasser untersuchte Weizen, befallen durch Steinbrand, Kartoffelblätter (*Phytophthora*), Kürbisblätter (Mehltau), Blätter des Weinstockes (*Plasmopara*). Unter der Einwirkung von pathogenen Pilzen erhöht sich die H-Ionenkonzentration der Pflanzensäfte.

Matouschek.

2. Disposition.

Remy, Herkunft und Pflanztauglichkeit der Kartoffeln. Mitteilungen der DLG., 1930, S. 206.

Remy unterscheidet in seinem Vortrage als Ursache von Leistungsänderungen von Kartoffelsorten einmal Krankheiten, die einen Leistungsabfall hervorrufen, und weiter Modifikationen, die je nach Umständen zum Aufstieg oder zum Abfall der Leistung, also zur Erkrankung (Abbau), führen. Der Einfluß übertragbarer (Virus-) Krankheiten auf die

Erträge der Sorten ist allgemein anerkannt und stellenweise jedenfalls vorwiegend oder allein Ursache des Abbaus (z. B. in Poppelsdorf). Weniger allgemein anerkannt ist die Rolle der Modifikationen, hervorgerufen durch Standortsverhältnisse, nach Merkenschlager wesentlich bestimmt durch die Saugkraft der Pflanzknolle. Hohe Saugkraft, wie sie an trockenen Standorten erreicht wird, ist eine Vorbedingung der Geeignetheit als Saatgut. Auch Ziegler hält xerophile Herkünfte für besonders geeignet für feuchte Standorte. Um gutes Saatgut zuerhalten, müssen daher nicht nur die Bestände, aus denen Saatgut gewonnen werden soll, vor Krankheiten geschützt werden, sondern ist auch das Klima des Anbauortes zu berücksichtigen. Im einzelnen sind die Orte mit dem erwünschten Klima zur Zeit nur erfahrungsgemäß bekannt. Es spricht indes manches dafür, daß „physiologisch trockene Standorte" im allgemeinen den Vorzug verdienen. Behrens.

3. Pathologische Anatomie und Reproduktion.

Blattlausgallen. Histogenetische und biologische Studien an Tetraneura- und Schizoneuragallen. Die Blattlausgallen im Dienste prinzipieller Gallenforschung. Von Dr. Fritz Zweigelt. Leiter des Laboratoriums für angew. Entomologie und der Bundes-Rebenzuchtstation an d. höh. Bundeslehranstalt u. Versuchsstation für Wein-, Obst- und Gartenbau in Klosterneuburg (Österreich). 705 S., mit 155 Textabb. u. 5. Tafeln. 1931. Verl. P. Parey, Berlin. Preis brosch. 52 RM.

Ein großes Werk von prinzipieller Bedeutung. Sein Grundgedanke ist das Anpassungs- und Zweckmäßigkeitsproblem.

Der Umfang erklärt sich daraus, daß es eine Monographie ist in der Sammlung „Monographien zur angewandten Entomologie", welche als Beiheft zu Band XVII der „Zeitschrift für angewandte Entomologie" erschienen ist. Diese Monographien gibt Professor Dr. K. Escherich-München heraus.

Der Titel des Buches und der Titel des Verfassers und die Erscheinungsart ist etwas umständlich, doch haben wir sie voll und ganz hier angeführt. Umständlicher und schwieriger war noch die Mittelbeschaffung, wie das Vorwort mitteilt. Ohne die Hilfe der Notgemeinschaft und die Befürwortung einflußreicher Personen, wäre das Erscheinen eines so großen und reichillustrierten Werkes nicht möglich gewesen.

Diese Begleitumstände, der monographische Charakter, die grundlegenden Untersuchungen als roter Leitfaden, an den sich die historische Literaturentwicklung reiht und zu den prinzipiellen Grundfragen überleitet, erinnert mich lebhaft an meine Mistelmonographie, die in noch schwierigerer Zeit unseres Abstieges (Frühjahr 1923) erschien, die aus viel größerem, durch Jahrzehnte angehäuftem Stoff geschöpft, mit den gleichen Schwierigkeiten zu kämpfen hatte und oft durch die

an sich notwendige Fülle der Literatur und der kritischen Durcharbeitung des ganzen Stoffes vom Altertum bis heute, wohl noch mehr Längen enthält wie das vorliegende Werk Zweigelts.

Es war eine gute Idee Escherichs, solche Monographien herauszugeben und sich um die Finanzierung zu bemühen. Es war ein schwieriges und mühevolles Unternehmen, die grundlegenden Beobachtungen und Experimente, welche sich seit 1918 hinzogen, zu einem speziellen Teile zusammenzuschweißen und auf diesem Teile den zweiten allgemeinen mit den umfassenden Problemen der Gallenbildung überhaupt, der Anpassung und der Zweckmäßigkeit literarisch, historisch und von eigenem klarem Standpunkte aus, kritisch zu behandeln.

Der experimentelle Teil behandelt in Kap. 1 die Phaenologie; ferner die Morphologie und Biologie der Ulmen-Blattlausgallen und ihrer Bewohner; in Kap. 2 Die Schilderung der Versuche, welche hauptsächlich in Infektionen und ihren Variationen bestanden. Das 3. Kap. beschäftigt sich mit der vergleichenden Anatomie der Assimilationsorgane von *Ulmus montana* in den 3 Formen „*major Dampieri Wedrei*“, „*major atropurpurea*“ und „*pendula*“. Im 4. Kap. folgt eine sehr eingehende Behandlung der Anatomie der Gallen von *Tetraneura ulmi*, des anatomischen Baues der autochthonen *Tetraneura ulmi*-Galle an *atropurpurea*, des anatomischen Baues der *Tetraneura*-Gallen an *Ulmus montana pendula*, ferner der durch reziproke Infektion entstandenen Gallen an *Dampieri* und *atropurpurea* und schließlich des vergallten Blattes von *atropurpurea* und von *pendula*.

Das 5. Kap. ist der Anatomie und Histogenese der *Schizoneura ulmi*-Gallen gewidmet und das 6. abnormen Gallbildungen.

Hierauf baut sich Kap. 7 auf: Phylogenetische Pflanzenanatomie und Gallenhistologie.

Ein umfangreiches Schriftenverzeichnis schließt den Text ab; ihm folgen die Tafeln. Besonders anzuerkennen ist die gleich gründliche Forschungsarbeit des botanischen wie des zoologischen Teiles und der abgeklärte Standpunkt in den Fragen der Anpassung und Zweckmäßigkeit, dem ich voll beipflichte.

Die etwas sehr eingehende Kritik des leider schon vor Jahren verstorbenen, allverehrten Philosophen E. Becher sticht ab von der kurzen Behandlung seiner Auffassung von anderen Seiten. Man kann die mehr religiöse Weltauffassung eines Philosophen nicht mit der naturwissenschaftlichen Tatsachenkritik des Realisten in Vergleich stellen.

In dem ignorabimus sind ja beide auf gleicher Linie und über das Glauben läßt sich nicht streiten. Kollege Becher hat wohl aus diesem Grunde auch nicht mit mir über die Gallen gesprochen, obwohl er annehmen konnte, daß sie mich interessieren. Tubeuf.

6. Verbreitung der Schädlinge.

Lind, J. Micromyceter fra Åreskŭtan. Svensk Tidskr., 1928, S. 57.

Die Verbreitung parasitischer Pilze fällt nicht immer mit der ihrer Wirtspflanzen zusammen. Beispiele: *Cintractia caricis* ist weiter verbreitet als die zugehörigen Wirtspflanzen aus der Gattung *Carex*. *Empetrum* ist nur im Gebirge von *Chrysomyxa Empetri* befallen, nie im Tieflande. – Das obgenannte Gebiet biegt bei 63 ° n. Br.: es beherbergt eine Reihe von echten Parasiten. Matouschek.

7. Studium der Pathologie (Methoden, Apparate, Lehr- und Handbücher, Sammlungen).

Die wichtigsten Krankheiten und Feinde der Obstbäume, Beerensträucher und des Strauch- und Schalenobstes. Ein Wegweiser für ihre Erkennung und Bekämpfung. Von Professor Dr. G. Lüstner, Vorstand der Pflanzenpathologischen Versuchsstation der Lehr- und Forschungsanstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau in Geisenheim a. Rh. 3. Aufl. 208 S. mit 190 Abb. Verl. von Eugen Ulmer in Stuttgart, Olgastraße 83. Pr. geb. ℳ 3.20, in Partien ℳ 3.—.

Lüstners Büchlein ist für die Praxis geschrieben und hat sich gut eingeführt, so daß es schon in 3. Auflage erscheinen konnte. Es wurde im Auftrage des preußischen Landwirtschaftsministeriums bearbeitet. Die neue Auflage ist auf den gegenwärtigen Wissensstand gebracht, Text und Abbildungen sind vermehrt. Die letzteren sind sehr verschiedenen Werken entnommen: man vermißt das Nennen der Autoren bei den Bildern, einige dürften besser sein. Bei jeder Krankheit ist behandelt: Krankheitsbild, Erreger, Bekämpfung. Der Preis ist angesichts der vielen Abbildungen sehr nieder gehalten. Die Befolgung der guten Ratschläge wird sich vielmals bezahlt machen. Tubeuf.

Waksman, Der gegenwärtige Stand der Bodenmikrobiologie und ihre Anwendung auf Bodenfruchtbarkeit und Pflanzenwachstum. Mit 10 Abb. Verlag von Urban u. Schwarzenberg. Berlin und Wien 1930. Pr. 10.80 ℳ broschiert.

Die vorliegende Schrift ist zunächst von dem Professor der Bodenmikrobiologie an der Rutgers Universität und an der landw. Versuchsanstalt des Staates New Jersey U.S.A. Selman A. Waksmann in englischer Sprache geschrieben und so erschienen; sie wurde dann von Frau Dr. H. Nellmann-Tübingen in ein gutes, flüssiges Deutsch übertragen und erschien so in Abderhaldens „Fortschritte der naturwissenschaftlichen Forschung", Neue Folge, Heft 10. Sie ist als Sonderdruck im Buchhandel zu obengenanntem Preise zu haben.

Unter Boden verstehe ich (Referent) die pflanzentragende Schicht der Erde (Erdoberfläche). Er pflegt aus der mineralischen Unterlage

und der aus Pflanzenabfällen gebildeten Oberschicht zu bestehen; er- umfaßt eine Menge typischer Böden von der verschiedensten Komposition. Doch immer besteht die Oberschicht aus Pflanzenresten, welche in der Zersetzung begriffen sind und einer Unmenge von Mikroorganismen Wohnung und Nahrung bieten, wodurch die chemische und physikalische Verschiedenheit der ihrer Herkunft nach schon so verschiedenen Böden noch mannigfaltiger wird.

Die Microbiologie des Bodens ist also eine junge Wissenschaft und umfaßt ein sehr vielseitiges und verschiedenartiges Arbeitsgebiet. Chemie und Biologie geben das Rüstzeug zur Erforschung der Böden. Das Studium der Kulturböden aber zeitigt die praktisch wichtigen Erfolge für Land- und Forstwirtschaft.

Es ist daher sehr zu begrüßen, daß es bereits besondere Lehr- und Forschungsstätten für dieses ausgedehnte und wichtige Gebiet der Bodenmikrobiologie gibt und daß uns die vorliegende Broschüre einen Einblick in diese Forschungsrichtung bietet und uns mit den bisherigen Erfolgen und Resultaten bekannt macht; sie gliedert sich in vier kapitelreiche Hauptabschnitte:

1. Die Häufigkeit und die Tätigkeit der Mikroorganismen im Boden.
2. Die Natur der Bodenbevölkerung.
3. Die biochemische Tätigkeit der Bodenorganismen und ihre Bedeutung für die Vorgänge im Boden.
4. Einige wichtige Probleme, die sich aus der Tätigkeit der Microorganismen im Boden ergeben.

In diesem letzteren Kapitel werden auch die Torf-, Wald- und landwirtschaftlichen Böden besprochen, die organischen und mineralischen Dünger, der Kreislauf des Kohlenstoffs, Stickstoffs und der Minerale im Boden, die Beziehungen der Bodenmikroorganismen zum Pflanzenwachstum, Bodenimpfung usw. Wir können die anregende und aufschlußreiche Schrift den Vertretern von Wissenschaft und Praxis zum Studium warm empfehlen. Für die Pflanzenpathologie ist sie speziell von Bedeutung, weil das Gedeihen der Kulturpflanzen in erster Linie von dem Zustande der Böden abhängig ist und im Boden dem Gedeihen dieser Pflanzen nützliche und schädliche Microorganismen, ja sogar Parasiten einerseits und nützliche Symbionten andererseits ihr Heim und ihren Wirkungskreis haben. Tubeuf.

II. Krankheiten und Beschädigungen.

A) Physiologische Störungen.

1. Viruskrankheiten (Mosaik. Chlorose etc.)

Schumacher, Walter. Ein Beitrag zur Kenntnis des Stoffwechsels panaschierter Pflanzen. Planta, Bd. 1928, S. 161, 3 Fig.

I. Stoffwechseluntersuchungen: Der Eiweißgehalt in grünen Teilen von *Sambucus nigra*, *Abutilon Sawitzi*, *Cornus alba* und *Acer Negundo* ist, bezogen auf den Gesamtstickstoff, größer als in weißen, die aber mehr löslichen N besitzen, der Amidstickstoff erreicht aber nur ein Fünftel des für die weißen Teile gültigen Wertes. Während der herbstlichen Vergilbung geht der Eiweißabbau in den weißen Teilen langsamer als in den grünen vor sich: Die Ursache des Eiweißmangels weißer Teile ist der Zuckermangel. Die indirekte Ursache, nicht Folge, der Eiweißarmut ist der Farbstoffmangel der weißen Blatteile. Die durch den Kohlehydratmangel bedingte Unterwertigkeit der Atmungsgröße weißer Blatteile ist auch nicht die unmittelbare Ursache des Weißbleibens. — Mit Rücksicht auf Enzyme stellt Verfasser doch eine theoretische Beziehung zwischen Energiewechsel und Panaschüre fest: In weißen Teilen gibt es mehr an Peroxydase als an Katalase.

II. Untersuchungen über das Ergrünen: Panaschierte Blätter von *Ac. Negundo* kann man durch Erwärmung auf 20° zum Ergrünen bringen, doch verschwindet die Panaschüre nicht ganz. Ein gewisses Ausmaß und eine gewisse Geschwindigkeit des Betriebsstoffwechsels ist Vorbedingung für die Chlorophyllsynthese. Matouschek.

2. Nicht parasitäre Störungen und Krankheiten.

a. Ernährungs-(Stoffwechsel) Störungen und Störung der Atmung (der Energiegewinnung) durch chemische und physikalische Ursachen und ein Zuviel oder Zuwenig notwendiger Faktoren.

Baudyš, Emil. Vzájemné prorůstání kořenů (=Interessantes Durchwachsen von Wurzelgebilden.) Příroda, Brünn, 1928, 1 Fig. In tschech. Sprache.

Triticum repens, *Agrostis alba* und *Holcus mollis* durchwachsen nach Verfasser oft auf überschwemmten Feldern die Kartoffelknollen, sodaß die Ernte teilweise entwertet wird. — Ausläufer von *Aster perennis alpina* durchwuchsen die Zwiebeln von *Narcissus poeticus* und auch den Stengelteil ober dieser. Nach dem Einsetzen beider Pflanzen in einen großen Blumentopf gedieh erstere normal weiter, die Zwiebel ging aber infolge der durch Schimmelpilze und Bakterien entstandenen Fäule ein.

Matouschek.

Müller, Fr. Riesige Lindenstämme, im vorigen Winter vom Frost zersprengt. Erfurter Führer i. Obst- u. Gartenbau, 1928/29, S. 322, 2 Fig.

Auf dem Südfriedhof zu Erfurt hat der Winterfrost 1927 sehr große Linden von der Krone bis fast zur Erde derart gespalten, daß man durch den Baum hindurchsehen konnte. Man hat nicht nur die Wunden mit Zementmörtel verschmiert, sondern auch einen starken bandeisernen

Reifen angelegt, so eingerichtet, daß beim eintretenden Dickenwachstum des Baumes kein Einwachsen des Ringes in den Stamm erfolgen kann. Matouschek.

Knust. Die Anwendung der Siemens-Schuckert-Fräse zur Seggenvertilgung. Deutsche Forst-Zeitg., 1929, S. 139.

Die obgenannte Vorrichtung empfiehlt Verfasser — im Gegensatz zur herrschenden Meinung — zur Vernichtung der Segge nicht. Sie hebt das Forstunkraut nicht heraus, sondern bringt es erst recht unter. Dagegen leistet das öftere Grubbern geradezu Wunder. Hiebei achte man auf folgendes: Erstmaliges Bearbeiten des Streifens mit nur 3, später mit 5 Zinken. Häufiges Ausheben des Grubbers, um die an den Zinken haftenden Seggenwurzeln zu entfernen. Man durchhacke den aufgegrubberten Streifen mit der 3-zinkigen Hacke, wenn auch dies mit Kosten verbunden ist. Sind die Balken zu grubbern, so greife man zu einem von oben her schneidenden Instrumente, z. B. zum Messer des Wühlrades oder der -egge, auf daß die Wurzeln der Kiefern glatt durchschnitten werden und anderseits Niederschläge und Luft leicht in die Spalten eindringen könne. Dann entstehen an der Schnittstelle der Kieferwurzel Bündel neuer Würzelchen. Matouschek.

Gerlach. Nochmals das „Weißtannensterben". Forstl. Wochenschr. Silva, 1929, S. 134.

Trockenjahre und Rauchschäden haben die „Disposition" der Tannen für den Befall durch Wolläuse geschaffen. Diese gehören zu jenen Insekten, welche eben minderwertiges oder kränkelndes Material aufsuchen. Von dieser Ansicht hängen die von den Rauchquellenbesitzern zu zahlenden Schadenssummen an den Revierbesitzer ab, da erstere stets auf den Befall durch forstschädliche Insekten hinweisen. Man muß den betreffenden Fabrik- oder Hüttenbesitzern klarmachen, daß die Rauchschwaden die primäre Ursache der Rauchschäden sind, nicht die Wolläuse. Matouschek.

B) Parasitäre Krankheiten verursacht durch Pflanzen.

1. Durch niedere Pflanzen.

c. Phycomyceten.

Flachs, K. und Kronberger, M. Zum Kohlhernieproblem. Prakt. Bl. f. Pflanzenb. u. Pflanzensch., 1930, VIII, 75—80 und 106—115.

Die Versuche, die im Zusammenhang mit der Bekämpfung der Kohlhernie seit Jahren an der Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz durchgeführt werden, sollten die Frage beantworten, inwieweit das Auftreten der Krankheit von chemischer, physikalischer und biologischer Beschaffenheit des Bodens abhängig ist. Es war bekannt geworden, daß sich die Hernie durch Beseitigung saurer Boden-

reaktion mittels Ätzkalk bekämpfen ließ, ebenso erkannte man bald eine günstige Hemmungswirkung von Beizmitteln, insbesondere von Uspulun und Formalin. Man erfuhr auch, daß Bodenfeuchtigkeit ein krankheitsbegünstigender Faktor war. 1929 wurden nun auf stark verseuchten, mit Weißkraut, Wirsing und Blumenkohl bepflanzten Parzellen erneute Bekämpfungsversuche durchgeführt, deren Anlage und deren Ergebnisse von den Verf. beschrieben werden.

Es ist hervorzuheben, daß eine Bodendesinfektion die Krankheit nachhaltiger unterdrückte als eine Desinfektion von Setzpflanzen. Als besonders zur Bekämpfung geeignete Desinfizientien erwiesen sich wie bisher Formalin, Uspulun und Ätzkalk, wobei ersteres den besten Wirkungsgrad besaß, die beiden anderen fallende Bedeutung.

Für das Auftreten der Kohlhernie werden animalische Düngerstoffe gern als aktivierend angesehen. Um diese Anschauung nachzuprüfen, wurde das H_2S-Bildungsvermögen von aus verschiedenen Versuchsreihen stammenden Bodenproben bestimmt. Zwischen dem Schwefelwasserstoffbildungsvermögen und dem Grade des Herniebefalls bestanden tatsächlich Zusammenhänge. Außerdem war die Düngungsart mit maßgebend, weil Schwefelwasserstoffentwicklung durch Stallmistdüngung begünstigt, durch Mineralstoffdüngung eingeschränkt und gehemmt wurde. H_2S wirkt an sich pflanzenschädlich.

Daß Schwefelwasserstoff auch wichtige Bodenbakterien verdrängen kann, zeigten die Verfasser durch einen hübschen Versuch mit Azotobakterrohkulturen. Vor einer Verallgemeinerung dieser Ergebnisse wird allerdings gewarnt, weil auch Desinfektionsmittel hemmend auf die Azotobakterentwicklung und nicht nur auf die unerwünschte Mikroflora einwirken. Das Stickstoffbindungsvermögen der Böden verhielt sich dementsprechend. Kattermann, Weihenstephan.

d. Ascomyceten.

Clinton, J. P. und Mc Cormick, Fl. A. The Willow Scab Fungus Fusicladium saliciperdum. Bulletin Nr. 302 der Connecticut Versuchsstation, 1929, S. 443—469, 8 Tafeln.

Die durch *Fusicladium saliciperdum* (*Venturia chlorospora*) hervorgerufene Weidenblattfäule, in Europa seit langem schon bekannt, ist neuerdings von den Verfassern im Nordosten der Vereinigten Staaten an einer ganzen Reihe von *Salix*-Arten angetroffen worden. Die verschiedenen Weidenarten, ja sogar dicht beieinander stehende Vertreter der gleichen Art, haben sich in verschieden starkem Maße anfällig gegenüber dem Pilze erwiesen. Besonders stark wird *Salix alba* var. *vitellina* befallen. Selbst ausgewachsene Blätter unterliegen noch den Angriffen des Parasiten, der unter Umständen auf die Blattrippen, die Blattstiele und von da auf das Gewebe der jungen Zweige übergeht.

Auf diesem Wege erkrankte Blätter und Zweige nehmen eine braunrote oder auch schwärzliche Färbung an. Zur Überwinterung benutzt der Pilz die einjährigen Triebe. Ascosporenbildung findet nur auf abgestorbenen Blättern und Zweigen statt. Künstliche Verseuchungen an abgeschnittenen, in Wasser eingestellten Trieben und an noch unreifen Blättern in Petrischalen verliefen unbefriedigend. Besser gelangen sie an Freilandweiden in die noch geschlossenen oder sich eben öffnenden Blattknospen. Besonders gut gelangen derartige Verseuchungen an *Salix cordata*. Weitgehenden Schutz gewährten Überspritzungen mit Kupferkalk- und mit Schwefelkalkbrühe. Erstgenanntes Mittel ist vorzuziehen, weil es längere Zeit haften bleibt als die Schwefelkalkbrühe. Synonymie und Exsiccaten werden ausführlich behandelt.

Hollrung.

Thomas, H. E. und Muller, A. S. Some Factors, which influence the Infection of Apium graveolens L. by Septoria apii Rostr. American Journal of Botany, 16, 1929, S. 789—798.

Die Verfasser sind der bedeutungsvollen Frage nachgegangen, inwieweit die Ernährungsweise der Selleriepflanze in Gemeinschaft mit bestimmten Nebenumständen von Einfluß auf den Befall mit *Septoria apii* ist. Der Stickstoff wirkte, je nach der Verbindungsform, verschieden. Schwefelsaueres und kohlensaueres Ammoniak erhöhten, Natriumnitrat minderte um ein Weniges die Befallstärke. Wurden die Versuchspflanzen zu gleicher Zeit mit Natriumnitrat bedüngt und mit *Septoria* geimpft, so erkrankten sie nicht so stark als dann, wenn die Impfung 15 Tage nach der Düngung gegeben wurde. Gegenüber einem an löslicher Phosphorsäure armen Boden führte Düngung mit Monokaliumphosphat zu einer Erhöhung der Erkrankungsziffer. Auf Moorboden mit pH 5,1—5,3 gebrachter gelöschter Ätzkalk steigerte einerseits die Wachstumstätigkeit, andererseits aber auch die Befallstärke. Gips wirkte ähnlich dem Ätzkalk, nur nicht so ausgesprochen. Zusatz von Dextrose, Galaktose oder Saccharose minderte die Empfänglichkeit der Selleriepflanzen. Auffallenderweise führte eine Verletzung der Wurzeln, wie sie beim Umpflanzen zustande kommt, in dem gleichen Sinne. Trockenhalten der Sellerie gewährt einen gewissen Schutz gegenüber *Septoria*. Die Chloride von Kalium, Barium und Magnesium scheinen nach keiner Richtung hin eine Einwirkung auf die Verseuchungsstärke auszuüben.

Hollrung.

Laubert, R., Eine noch wenig bekannte Krankheit der Nelken. Nachrichtenblatt f. d. deutsch. Pflanzenschutzdienst, 1930, S. 1.

Beschreibt auf Grund eines neuen Auftretens die schon früher (1920) beobachtete, von der *Pseudodiscosia dianthi* Hösterm. et Laub. verursachte Nelkenkrankheit. Der Pilz gehört zu den Melanconiaceen,

scheint aber zu den Excipulaceen hinzuneigen. Perithecien wurden nicht beobachtet. Bei den Infektionsversuchen zeigten sich die verschiedenen Nelkensorten in verschiedenem Grade anfällig, die Sorten Souvenir de Cannes und Deutscher Sieger am widerstandsfähigsten.

Behrens.

C. Beschädigungen und Erkrankungen durch Tiere.

1. Durch niedere Tiere.

a. Würmer (Nematoden und Regenwürmer usw.).

Molz, E. Über die Bekämpfung des Rübennematoden (Heterodera Schachtii) mit reizphysiologisch wirkenden Stoffen. Zentralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten, II. Abt., 81, 1930, S. 92—103, 2 Taf.

Ein weiterer Beitrag zu dem Bemühen, die Rübennematoden durch Reizwirkungen zur Entwicklung zu bringen, um sie alsdann dem Hungertode preiszugeben. Molz geht vom Chlorkalk aus, der die Eigenschaft besitzt, vitale Oxydationen in die Wege zu leiten. Mit Hilfe von 16 v. H. Chlorkalk in Verdünnung von 0,005 v. H. gelang es, die im Verlaufe von zwei Tagen den Cysten entschlüpfte Menge von Larven um das Achtfache zu vermehren. Die (bei 25° Bodenwärme!) erzielte Wirkung wird aber nicht nur dem Sauerstoffentbinder Chlor, sondern auch noch der Einwirkung des Chlorkalkes auf die Bodenraktion zugeschrieben. Zugabe von Ätzkalk erhöht die Reizerfolge. Von dieser Tatsache verspricht sich Molz eine Verbilligung seines Verfahrens und damit eine Steigerung seiner Brauchbarkeit für den landwirtschaftlichen Betrieb. Schließlich wird noch auf die Thigmotaxis der Nematodenlarven hingewiesen. Sie leistet Dienste bei der Abtötung der aus den Cysten herausgelockten Älchen. Hollrung.

c. Gliederfüßler (Asseln, Tausendfüßler, Milben mit Spinnmilben und Gallmilben).

Yothers, W. W. und Mason, A. C. The Citrus Rust Mite and its Control. Technisches Bulletin Nr. 176 des Department of Agriculture in Washington. 1930. 56 S., 10 Abb., 1 farbige Tafel.

Im Staate Florida haben die Anpflanzungen von Zitronen, Apfelsinen und Pompelmusen an manchen Örtlichkeiten erheblich unter einer als „russeting" (Rotbräunung) bezeichneten Beschädigung der Früchte zu leiden. Als Urheber wurde eine Gallmilbe, *Phyllocoptes oleivorus* Ashmead, erkannt. Je nachdem sind die Früchte über und über oder auch nur an einzelnen Stellen rotbraun gefärbt und gerauht. Die Milbe hat eine sehr kurze Entwicklungsdauer und vermehrt sich deshalb sehr rasch. Mit Beginn der Sommerregen gehen sie aber sehr zurück, ohne jedoch ganz zu verschwinden. Wenn nicht auf den Früchten, so sind sie auf den Blättern und Ästen das ganze Jahr über vorzufinden. Unter Kohlpalmen als Schattenbäumen befindliche Zitronenbäume haben ver-

hältnismäßig wenig zu leiden. Ebenso ist die östliche Seeküste von Florida mit ihren tiefgründigen Böden und ihrer hohen Luftfeuchtigkeit dem Übel wenig ausgesetzt. Als Bekämpfungsmittel eignen sich nur reiner Schwefel oder leicht vergasende Schwefelverbindungen, wie z. B. Schwefelkalkbrühe. Von letzterer bleiben die Verdünnungen 1 : 50 bis 1 : 100 (der in den Vereinigten Staaten mit 40° B. in den Handel gelangenden, in Deutschland 20° B. starken Brühe!) bei hinreichender Wirksamkeit gegen die Milben ohne Schaden für die Bäume. Vollkommen befriedigende Ergebnisse lieferte auch die Bestäubung mit einer Mischung aus 80 Teilen Schwefel und 20 Teilen Ätzkalkpulver. Der Kalk allein tötet die Milben nicht. Erfolgt eine Vorbehandlung der Citrus-Bäume mit dem in den Vereinigten Staaten als red oil und white oil bezeichneten Mitteln, so darf die Auftragung des Schwefelgemisches erst 2—3 Wochen hinterher vorgenommen werden. Hollrung.

d. Insekten.

v. Oettingen, H. Die Rispengrasgallmücke. Mitt. d. Vereins zur Förderung der Moorkultur im Deutschen Reiche. 1930, XLVIII, 111 bis 113.

Es handelt sich um das Vorkommen einer bisher unbekannten Gallmückenart, die den Namen *Phytophaga floricola* Hedicke bekommen soll. Diese Mücke fliegt zur Zeit des Schossens von *Poa pratensis* nur wenige Tage lang und legt ihre Eier in die Blütchen dieser Graminee. Aus ihnen entwickeln sich in der Rispe rote Larven, die etwa zur Zeit der Samenreife ihren Aufenthaltsort verlassen, um sich im Boden zu verpuppen, zu überwintern und im Frühjahr als Vollinsekten von neuem die Bestände des Rispengrases heimzusuchen.

Der Schaden der Mücke ist ganz enorm, beläuft sich doch die Ernteeinbuße in guten Samenjahren auf 60—75 %.

Zur Bekämpfung kann bis jetzt nur ein Mittel empfohlen werden: frühzeitige Mahd und somit zeitweiliges Aussetzen der Samengewinnung. Weitere Bekämpfungsversuche befinden sich im Gang.

Verfasser weist besonders darauf hin, wie der ganze Entwicklungsgang dieses Schädlings im Laufe eines Jahres durch die verständige Zusammenarbeit von Wissenschaft und Praxis klargelegt werden konnte.

Kattermann, Weihenstephan.

Hallock, H. C. The asiatic Beetle, a serious Pest in Lawns. Flugschrift Nr. 117 des Department of Agriculture in Washington, 1930, 7 S., 3 Abb.

Hauptfutterpflanze für den asiatischen Käfer, *Anomala orientalis*, ist das Grasland. In ihm verbringen die Larven etwa 10 Monate des Jahres, indem sie die Wurzeln der Gräser dicht unter der Bodenoberfläche abfressen. Sie bevorzugen schattenlose Grasflächen,

die des öfteren geschoren werden und meiden dabei alle grobwurzeligen Pflanzen. Der Entwicklungsverlauf ist einjährig. Einführung von Schwefelkohlenstoffemulsion brachte nur vorübergehende Abhilfe. Brauchbare Dienste leistete die Vermischung der Bodenkrume mit Bleiarsenat. Drei Jahre hintereinander fortgesetzt, hielt das Verfahren den Schädiger für 3—4 Jahre von den behandelten Grasflächen fern.

Hollrung.

III. Pflanzenschutz

(soweit nicht bei den einzelnen Krankheiten behandelt).

Pflanzenschutz und Bienenzucht. Vortragsreihe des Reichsausschusses für Bienenzucht. Herausgegeben von K. H. Kickhöffel. Verlag Richard Poettcke Nachf., Anklam 1931. Preis 50 Pfg.

Die Broschüre sucht auf 32 Seiten in allgemein verständlicher Sprache über die Bedeutung des Schutzes der Kulturpflanzen und seine Methoden, sowie über die Bedeutung der Bienen, nicht nur als Lieferanten des Honigs, sondern vor allem als notwendige Bestäuber der Blüten unserer Obstbäume und anderer Fruchtpflanzen Aufklärung zu schaffen. Sie sucht Wege, den Pflanzenschutz — auch durch Giftmittel — zu fördern und doch für die Bienen die Gefährdung durch diese abzuwenden.

An dieser Bestrebung des Reichsausschusses für Bienenzucht haben sich die Freunde und Förderer der Imkerei, die Vertreter der chemischen Industrie und die Biologische Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft mit ihren sachverständigen Forschern zusammengefunden, um den Kulturpflanzen einerseits, den Bienen andererseits Pflege und Förderung zu verschaffen; Sine ira et studio wird hier objektive Aufklärung und Anregung geboten, deren weiteste Kenntnisnahme im Interesse unserer schwer bedrückten Wirtschaft dringend zu wünschen ist.

Die einzelnen Kapitel heißen:

Kickhöffel, Pflanzenschutz und Bienenzucht. Morstatt, Die Notwendigkeit der Anwendung von Giften im Pflanzenschutz. — Borchert, Die Wirkung giftiger Pflanzenschutzmittel auf Bienen. — Hilgendorf, Über die Bestimmung des Arsens in Bienen. — Trappmann, Anwendung von Giften zur Schädlingsbekämpfung im Obst-, Wein- und Ackerbau. — Voelkel, Die Anwendung von Giften zur Schädlingsbekämpfung im Forst. — Goetze, Die Gefahren der Verwendung von giftigen Pflanzenschutzmitteln für die Bienenzucht. —

Tubeuf.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart. — Druck von Ungeheuer & Ulmer, Ludwigsburg.